

# REFERENCE-2

<JAPANESE PATENT PUBLICATION No. 2000-326739>

(書誌+要約+請求の範囲)

---

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】公開特許公報(A)

(11)【公開番号】特開2000-326739(P2000-326739A)

(43)【公開日】平成12年11月28日(2000. 11. 28)

(54)【発明の名称】自動車用駆動装置

(51)【国際特許分類第7版】

B60K 17/04

6/02

B60L 11/14

F16H 3/66

【FI】

B60K 17/04 G

B60L 11/14

F16H 3/66 B

B60K 9/00 E

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】書面

【全頁数】12

(21)【出願番号】特願平11-175885

(22)【出願日】平成11年5月19日(1999. 5. 19)

(71)【出願人】

【識別番号】594008626

【氏名又は名称】協和合金株式会社

【住所又は居所】神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17番4

(72)【発明者】

【氏名】平岩 一美

【住所又は居所】神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17-4 協和合金株式会社内

【テーマコード(参考)】

3D039

3J028

5H115

【Fターム(参考)】

3D039 AA01 AA02 AA03 AA04 AB01 AB27 AC04 AC21 AC39 AC40 AC74 AC77 AC78 AD06

3J028 EA25 EA27 EB05 EB10 EB21 EB62 EB63 FA06 FA14 FB03 FB04 FC13 FC25 FC67

GA02 GA08 HA23

5H115 PA12 PG04 PI16 PI29 PO17 PU01 PU24 PU25 QE10 QI04 RB08 SE04 SE05 SE08

SE09

---

(57)【要約】

【課題】 エンジンと複数のモーターの、2種類の動力源で遊星歯車を用いて動力伝達する、いわゆるハイブリッド自動車の駆動装置において、動力伝達効率を高めるとともに、モーターの所要容量を小さくする。

【解決手段】 複数の遊星歯車10、20、30と第1モーター58および第2モーター68とを備え、複数の遊星歯車10、20、30は、減速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーA(第1リングギヤ14)と、増速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーB(第2サンギヤ22)と、前記減速駆動と前記増速駆動の中間の変速比を得るべく回転制止可能なメンバーC(第3リングギヤ34)とを有し、第1モーター58が出力軸6およびメンバーCと選択的に連結可能であり、第2モーター68がメンバーAおよびメンバーBと選択的に連結可能なように構成した。

---

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンより入力軸に入力される駆動力を、複数の遊星歯車を介して出力軸へ伝達可能で、前記複数の遊星歯車が、減速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーAと、増速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーBと、前記減速駆動と前記増速駆動の中間の変速比を得るべく回転制止可能なメンバーCとを有するとともに、少なくとも第1モーターと第2モーターの複数のモーターを備え、前記第1モーターが前記出力軸あるいは前記メンバーCと選択的に連結可能であり、前記第2モーターが前記メンバーAあるいは前記メンバーBと選択的に連結可能であることを特徴とする自動車用駆動装置。

【請求項2】 前記第1モーターが前記メンバーCと連結した状態で発電し、前記第2モーターがメンバーAと連結した状態で駆動するモード(第4駆動モード)を有したことを特徴とする請求項1に記載の自動車用駆動装置。

【請求項3】 前記第2モーターが前記メンバーBと連結した状態で発電し、前記第1モーターがメンバーCと連結した状態で駆動するモード(第6駆動モード)を有したことを特徴とする請求項1乃至2に記載の自動車用駆動装置。

【請求項4】 前記複数の遊星歯車のうち、少なくとも1組の遊星歯車を前記入力軸と同じ軸心上に配置し、他の遊星歯車を前記入力軸と平行に設けた軸上に配置したことを特徴とする請求項1乃至3に記載の自動車用駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン(内燃機関)と電気モーターの2種類の動力源を有する、いわゆるハイブリッド自動車の駆動装置に関し、特にエンジンより入力される駆動力を、遊星歯車を介して出力軸へ伝達可能で、複数のモーターを備えた自動車用駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンより入力される駆動力を、遊星歯車を介して出力軸へ伝達可能で、複数のモーターを備えた自動車用駆動装置としては、社団法人自動車技術会発行の『自動車技術』1998年1月号17頁の図5に記載のようなものが知られている。

【0003】上記の従来例にあつては、エンジンで駆動して走行する際に、エンジンから入力するトルクを遊星歯車で分割し、トルクの一部を機械的に出力軸へ伝達するとともに残りのトルクで発電し、この電力によってモーターで出力軸を駆動するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来例にあつては、エンジンの動力の一部で発電した電力をモーターに供給して動力を伝達する、いわゆる電氣的動力伝達の比率が高いため、動力を伝達する過程で生ずるロスが大きくなりがちである。すなわちエンジンの駆動力を発電機で電気に変えて、再びモーターで駆動する電気ルートの動力伝達効率、一般に歯車などの機械的伝達に比べて劣る。このため、エンジンに高い負荷がかかる駆動状態で走行するような場合に、電気ルートでの動力伝達比率が高まって燃費を悪化させる要因になり、ハイブリッド自動車の良さを一部損なうという問題がある。また、前述のように電気ルートでの動力伝達比率が高いため、エンジン出力（容量）に対する所要モーター容量が大きくなるため、製造コストが高くなるという問題もある。

【0005】そこで本発明は、電気ルートでの動力伝達を少なくして動力伝達効率を向上させ、燃費を良くすることを目的とする。また、これとともにモーターの所要容量を小さくすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、エンジンより入力軸に入力される駆動力を、複数の遊星歯車を介して出力軸へ伝達可能で、複数の遊星歯車が、減速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーAと、増速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーBと、前記減速駆動と前記増速駆動の中間の変速比を得るべく回転制止可能なメンバーCとを有するとともに、少なくとも第1モーターと第2モーターの複数のモーターを備え、第1モーターが出力軸あるいはメンバーCと選択的に連結可能であり、第2モーターがメンバーAあるいはメンバーBと選択的に連結可能であることを特徴とする。

【0007】請求項2に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、第1モーターがメンバーCと連結した状態で発電し、第2モーターがメンバーAと連結した状態で駆動す

るモード(第4駆動モード)を有したことを特徴とする。

【0008】請求項3に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、第2モーターがメンバーBと連結した状態で発電し、第1モーターがメンバーCと連結した状態で駆動するモード(第6駆動モード)を有したことを特徴とする。

【0009】請求項4に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、複数の遊星歯車のうち、少なくとも1組の遊星歯車を入力軸と同じ軸心上に配置し、他の遊星歯車を入力軸と平行に設けた軸上に配置したことを特徴とする。

【0010】

【作用】請求項1に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、エンジンより入力軸に入力される駆動力を、複数の遊星歯車を介して出力軸へ伝達可能で、複数の遊星歯車が、減速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーAと、増速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーBと、前記減速駆動と前記増速駆動の中間の変速比を得るべく回転制止可能なメンバーCとを有するとともに、少なくとも第1モーターと第2モーターの複数のモーターを備え、第1モーターが出力軸あるいはメンバーCと選択的に連結可能であり、第2モーターがメンバーAあるいはメンバーBと選択的に連結可能としたため、第1モーターが出力軸あるいはメンバーCと、第2モーターがメンバーAあるいはメンバーBと、それぞれ選択的に連結した状態で一方のモーターが発電または制止し、他方のモーターが駆動することで車速0の発進から第7駆動モードまでの無段階な変速比の駆動を行う。

【0011】また、請求項2に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、第1モーターがメンバーCと連結した状態で発電し、第2モーターがメンバーAと連結した状態で駆動するモード(第4駆動モード)を有するため、第1モーターが入力軸に入る動力のごく一部の動力で発電し、この電力で第2モーターが駆動するとともに、大部分の動力を遊星歯車で機械的に伝達する。

【0012】また、請求項3に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、第2モーターがメンバーBと連結した状態で発電し、第1モーターがメンバーCと連結した状態で駆動するモード(第6駆動モード)を有するため、第2モーターが入力軸に入る動力のごく一部の動力で発電し、この電力で第1モーターが駆動するとともに、大部分の動力を遊星歯車で機械的に伝達する。

【0013】また、請求項4に記載の本発明の自動車用駆動装置にあつては、複数の遊星歯車のうち、少なくとも1組の遊星歯車を入力軸と同じ軸心上に配置し、他の遊星歯車を入力軸と平行に設けた軸上に配置したため、互いに平行な軸に配置された遊星歯車同士を連結する別の歯車を經由して無段階な変速比の駆動を行う。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、本発明の自動車用駆動装置における主要部のスケルトン図である。エンジン2と入力軸4および出力軸6は同じ軸心であり、これらを第1軸8と呼ぶ。第1軸8上に第1遊星歯車10および第2遊星歯車20とが配置されている。第1遊星歯車10は、第1サンギヤ12と、第1リングギヤ14と、第1キャリア16および、該第1キャリア16に軸支され第1サンギヤ12および第1リングギヤ14と噛み合う第1ピニオン18から構成されている。

【0015】第2遊星歯車20は、第2サンギヤ22と、第2リングギヤ24と、第2キャリア26および、該第2キャリア26に軸支され第2サンギヤ22および第2リングギヤ24と噛み合う第2ピニオン28から構成されている。第3遊星歯車30は、第3サンギヤ32と、第3リングギヤ34と、第3キャリア36および、第3該キャリア36に軸支され第3サンギヤ32および第3リングギヤ34と噛み合う第3ピニオン38から構成され、第1軸8と平行に設けられた第2軸40上に配置されている。

【0016】エンジン2は入力軸4を介して第1サンギヤ12および第2キャリア26と連結し、第1キャリア16と第2リングギヤ24は出力軸6と連結している。第2サンギヤ22は第1歯車42a、42bを介して第3キャリア36と連結しており、第3サンギヤ32は第2歯車44a、44bを介して出力軸6と連結している。

【0017】第3リングギヤ34は第3歯車46a、46bおよび第1ドッグクラッチ48を介して、第2軸40と平行に設けられた第3軸50と選択的に連結可能である。第3軸50は、第1ドッグクラッチ48を介して同軸上に回転自在に支持された第2歯車44cとも選択的に連結可能であり、第2歯車44cは第2歯車44a、14b介して出力軸6と連結している。図1は第1ドッグクラッチ48が右側にあつて、第3軸50が第2歯車44c、44a、44bを介して出力軸6と連結している状態を表す。

【0018】第3軸50は第5歯車52a、52bを介して第1モーター58と連結されている。したがって、図1の状態にあつては、第1モーター58は出力軸6と連結している。第2

サンギヤ22は、前記第1歯車42aおよびこれと噛み合っている42cならびに第2ドッグクラッチ60を介して、第1軸8と平行な第4軸62と選択的に連結可能である。第4軸62は、第2ドッグクラッチ60を介して同軸上に回転自在に支持された第4歯車54aとも選択的に連結可能であり、第4歯車54aは第1リングギヤ14と連結された54bと噛み合っている。

【0019】図1は第2ドッグクラッチ60が右側にあつて、第4軸62が第4歯車54aと連結している状態を表す。第4軸62は第6歯車64a、64bを介して第2モーター68と連結されている。したがって、図1の状態にあつては、第2モーター68は第1リングギヤ14と連結している。

【0020】第1モーター58と第2モーター68とは、それぞれ回転方向を正回転・逆回転に切り替えられるとともに、モーターとしての機能と発電機としての機能、さらには回転を制止するブレーキの機能を有しており、図示しないコントローラーからの指令で任意に切り替えることができる。

【0021】図1に示す駆動装置を搭載した自動車は、エンジン2と、第1モーター58、第2モーター68の2種類の駆動力源を有するので、いわゆるハイブリッド自動車を構成する。

【0022】次に、上記構成の駆動装置の作動について説明する。以下の説明で『正回転』とは、エンジン2と同じか自動車を前進させる方向、またはそれと連動した方向の回転を言い、『逆回転』とはその逆方向の回転を言う。

【0023】はじめに、図示しないバッテリーから供給される電力による発進と加速について説明する。通常、自動車が停止している際は、エンジン2も停止している。図1の状態において、第1モーター58は第4歯車52b、52a、第1ドッグクラッチ48、第3軸50、第2歯車44c、44a、44bを介して出力軸6と連結しているので、第1モーター58が正回転するようにバッテリーから電力を供給することで、出力軸6を駆動して自動車を発進させ加速を始める。このように、第1モーター58のみで駆動する状態を第1駆動モードと呼ぶ。

【0024】次に、さらに駆動力を強くするためにエンジン2を始動させる際の作動を説明する。この場合は、第1モーター58での駆動に加えて、第2モーター68に発電させることで、エンジン2を回転させることができる。すなわち、第2モーター68と連結された

第4軸62は、第2ドッグクラッチ60により第5歯車54a、54bを介して第1リングギヤ14と連結している。このため、第1キャリア16が出力軸6がとともに回転するので、第2モーター68に発電させることにより反力トルクが第1サンギヤ12に作用し、入力軸4を介してエンジン2を正回転させる。ここでエンジン2に燃料を供給したり、図示しない点火回路を接続するなどの制御を行うとエンジン2が始動する。

【0025】エンジン2が始動して駆動を始めると、以下のように動力伝達が行われる。エンジン2が第1サンギヤ12を回転させると、第1キャリア16を介して出力軸6を減速駆動しながら、その反力で第1リングギヤ14を逆回転方向に駆動し、第1リングギヤ14と連結された第2モーター68に発電させる。発電した電力は図示しないコントローラーを介して第1モーター58に供給され、第1モーター58は第1駆動モードと同様に出力軸6を駆動する。

【0026】この際、出力軸6に伝達されるトルクは、エンジン2が第1遊星歯車10を介して機械的に動力伝達するトルクと、第1モーター58の駆動トルクとの合計になる。したがって、バッテリーから第1モーター58に電力を供給し続けられれば、第1モーター58はバッテリーからの電力と、第2モーター68が発電した電力とで駆動することになり、動力源はエンジン2とバッテリーになる。

【0027】ここで、バッテリーからの電力供給をやめると、第1モーター58は第2モーター68が発電した電力のみで駆動することになり、出力軸6が第1遊星歯車10を介して機械的に動力伝達されるトルクも含めて動力源はエンジン2のみになる。このように、第2モーター68が第1リングギヤ14を介した駆動で発電しながら、第1モーター58で出力軸6を駆動する状態を第2駆動モードと呼ぶ。

【0028】この第2駆動モードにおける入力軸4の回転数と出力軸6の回転数の比(変速比)は、入力軸4に入るエンジン2のトルクの大きさと、自動車を駆動する出力軸6のトルク(負荷)の大きさ、およびバッテリーから第1モーター58に供給される電力とで自動的に決まる。また、第2モーター68が発電する電力もそれらに応じて変化する。

【0029】すなわち、自動車が低速でエンジン2のトルクが大きく出力軸6の負荷が大きい場合は、入力軸4の回転数が出力軸6の回転数より大幅に高く、徐々に自動車の速度が上昇して出力軸6の負荷が小さくなると、入力軸2の回転数が一定であっても出力軸6の回転数が上昇するように無段階に変化する。と、同時に第2モーター68の回



転数は下降する。

【0030】そして、さらに車速が上昇したりエンジン2の回転数が下降したりすると、第2モーター68とともに第1リングギヤ14の回転数が下がり、やがて停止するに至る。第1リングギヤ14が停止するためには、バッテリーから第2モーター68に正回転方向のトルクを発生させるように電力を供給して電氣的に制止する必要がある。通常、モーターは回転数が0の状態でも最大のトルクを出す特性を持つので、第1リングギヤ14を制止するのに要する電力はわずかである。

【0031】このようにして、第2モーター68とともに第1リングギヤ14が停止すると、変速比(入力軸回転数/出力軸回転数)は、第1リングギヤ14の歯数に対する第1サンギヤ12の歯数の比を  $\alpha 1$  とすると、 $(1 + \alpha 1) / \alpha 1$  になり、定まった減速比の機械的な動力伝達になる。上記第1リングギヤ14は、回転制止することで減速駆動を可能にする本発明のメンバーAを構成し、定まった減速比の機械的な動力伝達の状態を第3駆動モードと呼ぶ。この第3駆動モードにおいて第2モーター68は停止するため発電しないが、バッテリーから第1モーター58に電力供給してエンジン2からの駆動に加勢することができるとともに、逆に機械的な減速駆動をしながら第1モーター58に発電させてバッテリーを充電することもできる。

【0032】第3駆動モードにおいては、第2遊星歯車20と第3遊星歯車30は空転している。すなわち、第2リングギヤ24は出力軸6と一体で回転しており、第2キャリア26は入力軸4と一体で回転している。一方、第3遊星歯車30も第3サンギヤ32は出力軸6と連結して回転しており、第3キャリア36は第2サンギヤ22と連結して回転している。

【0033】ここで、各遊星歯車20、30のリングギヤの歯数に対するサンギヤの歯数の比を、第2遊星歯車20は  $\alpha 2$ 、第3遊星歯車30は  $\alpha 3$  として、これら  $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$  および第1歯車42a、42bの歯数比、第2歯車44a、44bの歯数比、第3歯車46a、46bの歯数比を、 $\alpha 1$  と第2歯車44aおよび44cの歯数比と、整合するように適切に設定しておくことにより、第3駆動モードにおいては第2歯車44cと連結した第3軸50と第3歯車46bとがほぼ同じ回転数になる。

【0034】この状態で第1モーター58へのバッテリーからの電力供給を止め、第1ドッグクラッチ48を左側へ移動して第3軸50と第3歯車46bとを連結する。すなわち、第2モーター68により第1リングギヤ14の回転が制止されているので入力軸4から出力軸6

への動力伝達は行われているが、第1モーター58への電力供給は断たれているので第1ドッグクラッチ48に作用するトルクは0であり、連結関係の切り替えはスムーズにできる。これにより、第1モーター58は第3リングギヤ34と連結されて回転し続ける。

【0035】この連結状態で、第1モーター58に発電させて第2モーター68へ電力供給すると、制止していた第2モーター68は正回転方向に駆動を始め、その出力トルクは第6歯車64b、64aおよび第5歯車54a、54bを介して第1リングギヤ14に伝わり、第1遊星歯車10を経て出力軸6を駆動する。

【0036】この際、その反力トルクが第1サンギヤ12に作用する。このため、入力軸4から入る入力トルクと前記第1サンギヤ12に作用する反力トルクとの差のトルクで第2キャリア26が駆動され、このトルクは第2遊星歯車20で分割されて一部は第2リングギヤ24から出力軸6を駆動し、残りのトルクは第2サンギヤ22から第1歯車42a、42bを介して第3キャリア36に伝えられ、さらに第3遊星歯車30で分割されて一部は第3サンギヤ32から第2歯車44a、44bを介して出力軸6を駆動し、残りのトルクは第3リングギヤ34から第3歯車46a、46bおよび第4歯車52a、52bを介して第1モーター58に伝えられる。

【0037】このトルク伝達で分かるように、バッテリーからの電力供給がない状態において、入力トルクの大部分は各遊星歯車10、20、30を介して機械的に出力軸6を駆動し、残りの一部のトルクで第1モーター58に発電させ、その電力により第2モーター68が出力軸6を駆動することになる。したがって、電氣的に伝達される動力はエンジン2から入力軸4に入る動力のごく一部である。このように、第1モーター58が第3リングギヤ34から駆動されて発電しながら、第2モーター68で第1リングギヤ14を駆動する状態を第4駆動モードと呼ぶ。

【0038】この第4駆動モードにおける変速比も、入力軸4に入るエンジン2のトルクの大きさと、自動車を駆動する出力軸6のトルク(負荷)の大きさ、およびバッテリーから第2モーター68に供給される電力とで自動的に定まる。また、第1モーター58が発電する電力もそれらに応じて変化する。

【0039】すなわち、自動車が低速でエンジン2のトルクが大きく出力軸6の負荷が大きい場合は、入力軸4の回転数が出力軸6の回転数より高く、徐々に自動車の速度が上昇して出力軸6の負荷が小さくなると、入力軸4の回転数が一定であっても出力軸6の

回転数が上昇するように無段階に変化する。と、同時に第1モーター58の回転数は下降する。

【0040】そして、さらに車速が上昇したりエンジン2の回転数が下降したりすると、第1モーター58とともに第3リングギヤ34の回転数が下がり、やがて停止するに至る。第3リングギヤ34が停止するために、バッテリーから第1モーター58に電力を供給して電氣的に制止する。

【0041】このようにして、第1モーター58とともに第3リングギヤ34が停止すると、変速比は、第1歯車42a、42bの歯数比を $i_1$ 、第2歯車44a、44bの歯数比を $i_2$ とした場合、 $\{(1 + \alpha_3) + \alpha_2 \times \alpha_3 \times i_1 \times i_2\} / \{(1 + \alpha_2)(1 + \alpha_3)\}$ の定まった変速比の機械的な動力伝達になる。この変速比は、前述のメンバーAを制止した減速駆動の変速比と、後述のメンバーBを制止した増速駆動の変速比との中間の値となるように設定する。

【0042】上記第3リングギヤ34は、回転制止することで前記中間の定まった変速比での駆動を可能にする本発明のメンバーCを構成し、中間の変速比で機械的に動力伝達する状態を第5駆動モードと呼ぶ。

【0043】この第5駆動モードにおいても第1モーター58は停止するので発電しないが、バッテリーから第2モーター68に電力供給することで、エンジン2からの駆動に加勢することができるとともに、逆に機械的に駆動しながら第2モーター68に発電させてバッテリーを充電することもできる。

【0044】第5駆動モードにおいて第1歯車42cは空転しているが、第1歯車42aと42cの歯数比および第5歯車54a、54bの歯数比を適切に設定することで、第5歯車54aと連結された第4軸62と第1歯車42cの回転数はほぼ同じになる。この状態でバッテリーから第2モーター68への電力供給を止め、第2ドッグクラッチ60を左側へ移動して第4軸62と第1歯車42cとを連結する。これにより第2モーター68は第2サンギヤ2と連結されて回転を続ける。

【0045】この連結状態で、第2モーター68に発電させて第1モーター58へ電力供給すると、第1モーター58は逆回転方向に駆動を始め、その出力トルクは第4歯車52b、52aおよび第3歯車46b、46aを介して第3リングギヤ34に伝わり、第3遊星歯車30および第2歯車44a、44bを介して出力軸6を正回転方向に駆動する。

【0046】この際、逆回転方向の反力トルクが第3キャリア36に作用し、第1歯車42b、42aを介して第2サンギヤ22に伝わる。このため、入力軸4から第2キャリア26に入る入力トルクは第2遊星歯車20で分割されて一部は第2リングギヤ24を経て出力軸6を駆動し、残りのトルクと前記第2サンギヤ22に伝わる反力トルクとの差のトルクで第1歯車42c、第6歯車64a、64bを介して第2モーター68を駆動し発電する。

【0047】このトルク伝達で分かるように、バッテリーからの電力供給がない状態において、入力トルクの大部分は第2遊星歯車20を介して機械的に出力軸6を駆動し、残りの一部のトルクで第2モーター68に発電させ、その電力により第1モーター58が出力軸6を駆動することになる。したがって、電氣的に伝達される動力はエンジン2から入力軸4に入る動力のごく一部である。このように、第2モーター68が第2サンギヤ22から駆動されて発電しながら、第1モーター58で第3リングギヤ34を駆動する状態を第6駆動モードと呼ぶ。

【0048】この第6駆動モードにおける変速比も、入力軸4に入るエンジン2のトルクの大きさと、自動車を駆動する出力軸6のトルク(負荷)の大きさ、およびバッテリーから第1モーター58に供給される電力とで自動的に決まる。また、第2モーター68が発電する電力もそれらに応じて変化する。

【0049】すなわち、自動車が低速でエンジン2のトルクが大きく出力軸6の負荷が大きい場合は、入力軸4の回転数が出力軸6の回転数と同等かやや高く、徐々に自動車の速度が上昇して出力軸6の負荷が小さくなると、入力軸2の回転数が一定であっても出力軸6の回転数が上昇するように無段階に変化する。と、同時に第2モーター68の回転数は下降する。

【0050】そして、さらに車速が上昇したりエンジン2の回転数が下降したりすると、第2モーター68とともに第2サンギヤ22の回転数が下がり、やがて停止するに至る。第2サンギヤ22が停止するために、バッテリーから第2モーター68に電力を供給して電氣的に制止する。

【0051】このようにして、第2モーター68とともに第2サンギヤ22が停止すると、第2遊星歯車20による機械的な増速駆動になり、変速比は、 $1/(1+\alpha_2)$ の定まった値になる。このように、定まった変速比の増速駆動を第7駆動モードと呼ぶ。上記第2サンギヤ22は、回転制止することで増速駆動を可能にする本発明のメンバーBを構成

する。

【0052】第7駆動モードにおいてもバッテリーから電力を供給して第1モーター58による加勢が可能であるとともに、逆に増速駆動しながら第1モーター58に発電させてバッテリーを充電することもできる。以上のように、車速0の発進から第7駆動モードまで、変速比は3種類の定まった値を含めて連続的に無段階に変化する。

【0053】次に、自動車の速度を徐々に下げる場合、および制動する場合について説明する。高速での走行においては、エンジン2への燃料供給を絶つとともに、前述の各駆動モードにおける各モーター58、68の発電・駆動の関係を逆転させ、発電量が多くなるように制御してバッテリーを充電する。また低速になった場合には、第1駆動モードと同じ連結関係にしてエンジン2を停止して第1モーター58に発電させる。

【0054】したがって、第1モーター58および第2モーター68の発電量を適切に制御することにより、適度な減速や制動を行うとともに、従来は摩擦ブレーキで熱に変えて捨てていた自動車の運動エネルギーの一部を電気に変えてバッテリーに蓄え、いわゆるエネルギー回生を行うことができる。エネルギー回生でバッテリーに蓄えた電力は、次に自動車を加速する際に使うことで自動車の燃料消費を少なくする効果が得られる。

【0055】次に、自動車を後進させる場合について説明する。後進する場合は、第1ドッグクラッチ48は図1のまま、第2ドッグクラッチ60を左側へ移動して第4軸62と第1歯車42cとを連結する。エンジン2を停止した状態での後進は前進の第1駆動モードと同様に、第1モーター58に電力を供給し、逆回転させることで発進から加速を行うことができる。

【0056】次に、エンジン2が回転している状態で、発電しながら後進する場合について説明する。この場合は、第2サンギヤ22と第2モーター68とが連結されているので、入力軸4から第2キャリア26に入ったエンジン2のトルクは第2遊星歯車20でトルク分割され、一部は第2リングギヤ24を経て出力軸6へ前進方向のトルクを伝えながら、一部は第2サンギヤ22から第1歯車42a、42c、第6歯車62a、62bを介して第2モーター68を駆動して発電させ、この電力を第1モーター58に供給して出力軸6を逆回転で駆動する。前述のように、エンジン2のトルクの一部は第2リングギヤ24を経て出力軸6へ前進方向のトルクを伝えるので、前進の第2駆動モードに較べて後進の出力トルクは小さくなる。

【0057】以上のように、図1の実施形態にあつては、メンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸6と、第1、第2モーター58、68との連結関係ならびに、第1、第2モーター58、68の発電・駆動・制止の制御により、前述の第1駆動モードから第7駆動モードまでの多様な駆動モードを選択して、自動車を走行させることができる。

【0058】特に、車速0の発進から第7駆動モードまで無段階に変速できるとともに、減速、増速およびその中間の変速比の3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であり、第5駆動モードの変速比を定常走行で使用頻度が高くなるような値に設定することで、従来例より動力伝達効率が高くなることが特徴である。また、第3乃至第6の各駆動モードにおいて、電気ルートの動力伝達比率が従来例より大幅に小さいので、エンジン2の出力(容量)に対して第1、第2モーター58、68の所要容量は小さくて済む。

【0059】次に、図2は、本発明の自動車用駆動装置における他の実施の形態を表すスケルトン図である。はじめに、図1に示した実施の形態との違いを中心に説明する。第1遊星歯車10は第1軸8上に配置され、第2遊星歯車20は第2軸40上に配置され、第3遊星歯車30は第4軸62上に配置されている。

【0060】入力軸4は、第1サンギヤと連結されるとともに、第1歯車42a、42bを介して第2キャリア26と、第1歯車42a、42cを介して第3キャリア36と、それぞれ連結されている。出力軸6は、第1キャリア16と連結されるとともに、第3歯車46a、46bを介して第2リングギヤ24と、第3歯車46a、46dを介して第3サンギヤ32と、それぞれ連結され、さらに第3歯車46a、46b、46c、第1ドッグクラッチ48、第3軸50および第4歯車52a、52bを介して第1モーター58と選択的に連結可能である。

【0061】第1リングギヤ14は、メンバーAを構成するとともに、第5歯車54a、54b、第2ドッグクラッチ60、第4軸62および第6歯車64a、64bを介して第2モーター68と選択的に連結可能である。

【0062】第3リングギヤ34は、メンバーBを構成するとともに、第2ドッグクラッチ60および第6歯車64a、64bを介して第2モーター68と選択的に連結可能である。

【0063】第2サンギヤ22は、メンバーCを構成するとともに、第2歯車44a、44b、第1ドッグクラッチ48、第3軸50および第4歯車52a、52bを介して第1モーター58と選択的に連結可能である。

【0064】以上のように、構成は一部異なるが、メンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸6と、第1、第2モーター58、68との連結関係は、図1に示した実施の形態と同じである。

【0065】詳細な説明は省略するが、図2の実施の形態における作動も図1に示した実施の形態と同様に、車速0の発進から第7駆動モードまでの無段階な変速比の駆動が可能であるとともに、減速、増速および中間の変速比の3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であり、特に定常走行で使用頻度の高い第5駆動モードを中心に、第3駆動モード乃至第6駆動モードにおいて従来例より動力伝達効率を高くすることができる。

【0066】次に、図3は、本発明の自動車用駆動装置における他の実施の形態を表すスケルトン図である。はじめに、図1に示した実施の形態との違いを中心に説明する。図2の実施の形態と同様に、第1遊星歯車10は第1軸8上に配置され、第2遊星歯車20は第2軸40上に配置され、第3遊星歯車30は第4軸62上に配置されている。入力軸4は、第1サンギヤと連結されるとともに、第1歯車42a、42bを介して第3キャリア36と、第2歯車44a、44bを介して第2リングギヤ24と連結されている。

【0067】出力軸6は、第1キャリア16と連結されるとともに、第3歯車46a、46cを介して第2キャリア26と、第3歯車46a、46bを介して第3リングギヤ34と連結され、さらに第3歯車46aと噛み合った第3歯車46d、第1ドッグクラッチ48、第3軸50および第5歯車54a、54bを介して第1モーター58と選択的に連結可能である。図では離れて描かれているが、第3歯車46aと46dは噛み合っている。第1リングギヤ14は、メンバーAを構成するとともに、第6歯車64a、64b、第2ドッグクラッチ60および第7歯車66a、66bを介して第2モーター68と選択的に連結可能である。

【0068】第3サンギヤ32は、メンバーBを構成するとともに、第2ドッグクラッチ60および第7歯車66a、66bを介して第2モーター68と選択的に連結可能である。第2サンギヤ22は、メンバーCを構成するとともに、第4歯車52a、52b、第1ドッグクラッチ48、第3軸50および第5歯車54a、54bを介して第1モーター58と選択的に連結可能である。

【0069】以上のように、構成は一部異なるが、メンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸6と、第1、第2モーター58、68との連結関係は、図1に示した実施の形態と

同じである。

【0070】詳細な説明は省略するが、図3の実施の形態における作動も図1に示した実施の形態と同様に、車速0の発進から第7駆動モードまでの無段階な変速比の駆動が可能であるとともに、減速、増速および中間の変速比の3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であり、特に定常走行で使用頻度の高い第5駆動モードを中心に、第3駆動モード乃至第6駆動モードにおいて従来例より動力伝達効率を高くすることができる。

【0071】次に、図4は、本発明の自動車用駆動装置における他の実施の形態を表すスケルトン図である。はじめに、図1に示した実施の形態との違いを中心に説明する。大きな違いは、入力軸4と出力軸6とが平行に配置され、入力軸4がある第1軸8上に第1遊星歯車10が、出力軸6がある第2軸40上に第2遊星歯車20が、それぞれ配置されている点である。

【0072】第1遊星歯車10は、いわゆるダブルピニオン型と呼ばれるもので、第1キャリア16には、第1サンギヤ12および第1リングギヤ14と噛み合った第1ピニオン18と、該第1ピニオン18および第2サンギヤ22と噛み合った第2ピニオン28とが支持されている。

【0073】第1キャリア16は入力軸4と連結され、第1リングギヤ14は第2歯車44a、44bを介して出力軸6と連結されている。第2サンギヤ22はメンバーAを構成し、第1歯車42a、42bおよび第2ドッグクラッチ60を介して第2モーター68と選択的に連結可能である。第1サンギヤ12はメンバーBを構成し、第3歯車46a、46cおよび第2ドッグクラッチ60を介して第2モーター68と選択的に連結可能であるとともに、第3歯車46a、46bを介して第2キャリア26と連結されている。

【0074】第2リングギヤ24は第4歯車52a、52bおよび第1ドッグクラッチ48を介して第1モーター58と選択的に連結可能である。出力軸6は、第2歯車44b、44cおよび第1ドッグクラッチ48を介して第1モーター58と選択的に連結可能である。

【0075】以上のように、構成は一部異なるが、メンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸6と、第1、第2モーター58、68との連結関係は図1に示した実施の形態と同じである。

【0076】詳細な説明は省略するが、図4の実施の形態における作動も図1に示した実



施の形態と同様に、車速0の発進から第7駆動モードまでの無段階な変速比の駆動が可能であるとともに、減速、増速および中間の変速比の3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であり、特に定常走行で使用頻度の高い第5駆動モードを中心に、第3駆動モード乃至第6駆動モードにおいて従来例より動力伝達効率を高くすることができる。

【0077】次に、図5は、本発明の自動車用駆動装置における他の実施の形態を表すスケルトン図である。はじめに、図1に示した実施の形態との違いを中心に説明する。大きな違いは、入力軸4と出力軸6とが平行に配置され、入力軸4がある第1軸8上に第1遊星歯車10および第2遊星歯車20が、出力軸6がある第2軸40上に第3遊星歯車30が、それぞれ配置されている点である。

【0078】入力軸4は第1リングギヤ14および第2キャリア26と連結している。第1キャリア16および第2リングギヤ24は第2歯車44a、44bを介して出力軸6と連結している。第1サンギヤ12はメンバーAを構成し、第1歯車42a、42bおよび第2ドッグクラッチ60を介して第2モーター68と選択的に連結可能である。第2サンギヤ22はメンバーBを構成し、第3歯車46a、46cおよび第2ドッグクラッチ60を介して第2モーター68と選択的に連結可能であるとともに、第3歯車46a、46bを介して第3キャリア36と連結している。

【0079】第3リングギヤ34はメンバーCを構成し、第4歯車52a、52b、第1ドッグクラッチ48および第3軸50を介して第1モーター58と選択的に連結可能である。出力軸6は第3サンギヤ32と連結するとともに、第2歯車44a、44c、第1ドッグクラッチ48および第3軸50を介して第1モーター58と選択的に連結可能である。

【0080】以上のように、構成は一部異なるが、メンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸6と、第1、第2モーター58、68との連結関係は図1に示した実施の形態と同じである。

【0081】詳細な説明は省略するが、図5の実施形態における作動も図1に示した実施の形態と同様に、車速0の発進から第7駆動モードまでの無段階な変速比の駆動が可能であるとともに、減速、増速および中間の変速比の3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であり、特に定常走行で使用頻度の高い第5駆動モードを中心に、第3駆動モード乃至第6駆動モードにおいて従来例より動力伝達効率を高くするこ

とができる。

【0082】次に、図6は、本発明の自動車用駆動装置における他の実施の形態を表すスケルトン図である。はじめに、図1に示した実施の形態との違いを中心に説明する。図5に示した実施の形態と同様に入力軸4と出力軸6とが平行に配置され、入力軸4がある第1軸8上に第1遊星歯車10および第2遊星歯車20が、出力軸6がある第2軸40上に第3遊星歯車30が、それぞれ配置されている。

【0083】入力軸4は第1キャリア16と連結している。第1リングギヤ14および第2キャリア26は第1歯車42a、42bを介して出力軸6と連結している。第2リングギヤ24はメンバーAを構成し、第2歯車44a、44bおよび第2ドッグクラッチ60を介して第2モーター68と選択的に連結可能である。第1サンギヤ12は第2サンギヤ22と一体になってメンバーBを構成し、第3歯車46a、46cおよび第2ドッグクラッチ60を介して第2モーター68と選択的に連結可能であるとともに、第3歯車46a、46bを介して第3キャリア36と連結している。

【0084】第3リングギヤ34はメンバーCを構成し、第4歯車52a、52b、第1ドッグクラッチ48および第3軸50を介して第1モーター58と選択的に連結可能である。出力軸6は第3サンギヤ32と連結するとともに、第1歯車42b、42c、第1ドッグクラッチ48および第3軸50を介して第1モーター58と選択的に連結可能である。

【0085】以上のように、構成は一部異なるが、メンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸6と、第1、第2モーター58、68との連結関係は図1に示した実施の形態と同じである。

【0086】詳細な説明は省略するが、図6の実施形態における作動も図1に示した実施の形態と同様に、車速0の発進から第7駆動モードまでの無段階な変速比の駆動が可能であるとともに、減速、増速および中間の変速比の3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であり、特に定常走行で使用頻度の高い第5駆動モードを中心に、第3駆動モード乃至第6駆動モードにおいて従来例より動力伝達効率を高くすることができる。また、図4、図5および図6に示した実施の形態は、前述したように出力軸6が入力軸4と平行な第2軸40上にあるため、前輪駆動の乗用車などに適した配置である。

【0087】以上の実施の形態においては、メンバーBおよびメンバーCを有する遊星歯

車のいずれかを、メンバーAを有する遊星歯車とは別な軸上に設けたため、動力伝達に際して遊星歯車とは別の歯車を経由して駆動するので、例えば各遊星歯車の歯数比を同一にするなどの制約があっても、前記の経路歯車の歯数比を適切に設定することで、減速駆動と増速駆動との中間の変速比を使用頻度の高い値にすることができる。

【0088】以上、説明したように、本発明はいずれの実施の形態においても、減速、増速およびその中間の、3種類の定まった変速比の機械的な動力伝達が可能であるとともに、第3駆動モードおよび第6駆動モードにおいて、無段階な変速比でありながら電気ルートでの動力伝達比率が従来例より低いので、動力伝達効率が従来例に較べて全般に高くなる。

【0089】特に第3駆動モードおよび第6駆動モードは、市街地や郊外の道路などにおいて使用頻度の高い変速比域にあり、前述の機械的な動力伝達の第3駆動モード、第5駆動モードとあいまって、自動車の燃費を向上することができる。また、電気ルートでの動力伝達比率が低いため、エンジン容量に対して所要のモーター容量が少なく済むので、製造コストや重量においても従来例より優れた駆動装置が得られる。

【0090】本発明の自動車用駆動装置は、当業者の一般的な知識に基づいて、全体がコンパクトになるように各軸を配置したり、ドッグクラッチの代わりに多板クラッチを設けたり、さらにエンジンが停止中にも冷房装置のコンプレッサーをモーターで運転できるようにする、などの変更や改良を加えた態様で実施することができる。

【0091】

【発明の効果】以上、説明してきたように、本発明の自動車用駆動装置によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 請求項1に記載の本発明の自動車用駆動装置によれば、エンジンより入力軸に入力される駆動力を、複数の遊星歯車を介して出力軸へ伝達可能で、複数の遊星歯車が、減速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーAと、増速駆動を得るべく回転制止可能なメンバーBと、前記減速駆動と前記増速駆動の中間の変速比を得るべく回転制止可能なメンバーCとを有するとともに、少なくとも第1モーターと第2モーターの複数のモーターを備え、第1モーターが出力軸あるいはメンバーCと選択的に連結可能であり、第2モーターがメンバーAあるいはメンバーBと選択的に連結可能としたため、第

1、第2モーターをメンバーA、メンバーB、メンバーCおよび出力軸と選択的に連結して駆動・発電・回転制止の制御を行うことで、無段階な変速比の駆動ができるとともに、電氣的に動力を伝達する比率を小さくできるので、動力伝達効率を向上させ、所要モーター容量を減らすことができる。

【0092】(2) 請求項2に記載の本発明の自動車用駆動装置によれば、第1モーターがメンバーCと連結した状態で発電し、第2モーターがメンバーAと連結した状態で駆動するモード(第4駆動モード)を有したため、特に市街地での走行などで使用する頻度の高い変速比範囲において、無段階な変速比の駆動を行うとともに機械的に伝達する比率が高くなり燃費を向上することができる。

【0093】(3) 請求項3に記載の本発明の自動車用駆動装置によれば、第2モーターがメンバーBと連結した状態で発電し、第1モーターがメンバーCと連結した状態で駆動するモード(第6駆動モード)を有したため、特に郊外などでの走行などで使用する頻度の高い変速比範囲において、無段階な変速比の駆動を行うとともに機械的に伝達する比率が高くなり燃費を向上することができる。

【0094】(4) 請求項4に記載の本発明の自動車用駆動装置によれば、複数の遊星歯車のうち、少なくとも1組の遊星歯車を入力軸と同じ軸心上に配置し、他の遊星歯車を入力軸と平行に設けた軸上に配置したため、互いに平行な軸に配置された遊星歯車同士を連結する、遊星歯車とは別の歯車を經由して駆動するので、遊星歯車の歯数比に制約があっても、機械的駆動を行う中間の変速比を使用頻度の高い値に設定することができ、燃費を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動車用駆動装置のスケルトン図である。

【図2】本発明の自動車用駆動装置における、他の実施形態のスケルトン図である。

【図3】本発明の自動車用駆動装置における、他の実施形態のスケルトン図である。

【図4】本発明の自動車用駆動装置における、他の実施形態のスケルトン図である。

【図5】本発明の自動車用駆動装置における、他の実施形態のスケルトン図である。

【図6】本発明の自動車用駆動装置における、他の実施形態のスケルトン図である。

【符号の説明】

2:エンジン

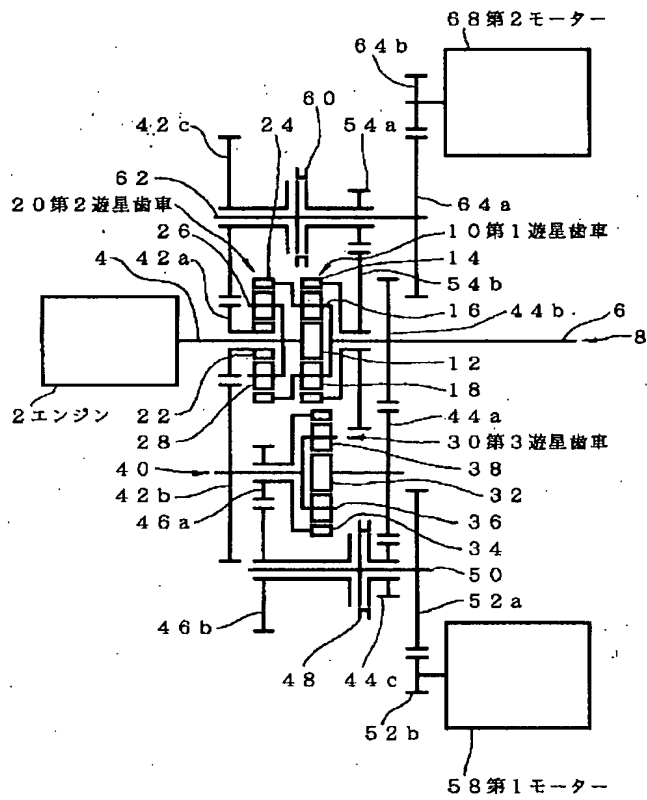
4:入力軸  
6:出力軸  
8:第1軸  
10:第1遊星歯車  
12:第1サンギヤ  
14:第1リングギヤ  
16:第1キャリア  
18:第1ピニオン  
20:第2遊星歯車  
22:第2サンギヤ  
24:第2リングギヤ  
26:第2キャリア  
28:第2ピニオン  
30:第3遊星歯車  
32:第3サンギヤ  
34:第3リングギヤ  
36:第3キャリア  
38:第3ピニオン  
40:第2軸  
42:第1歯車  
44:第2歯車  
46:第3歯車  
48:第1ドッグクラッチ  
50:第3軸  
52:第4歯車  
54:第5歯車  
58:第1モーター  
60:第2ドッグクラッチ  
62:第4軸

64:第6歯車

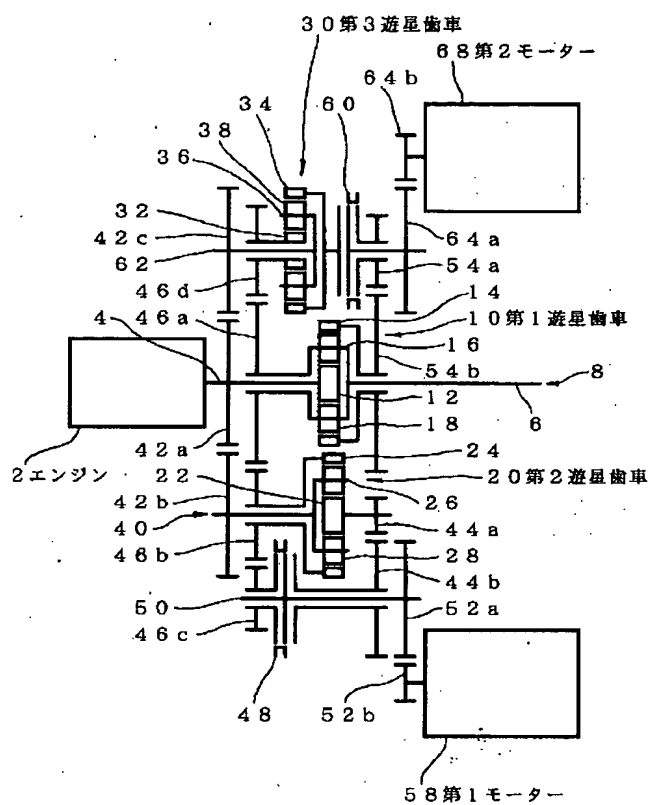
66:第7歯車

68:第2モーター

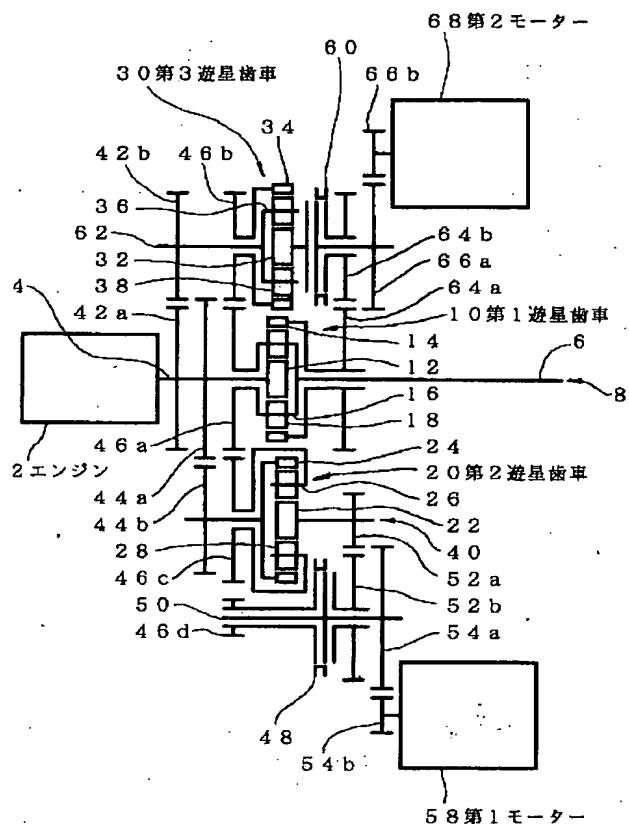
【図1】



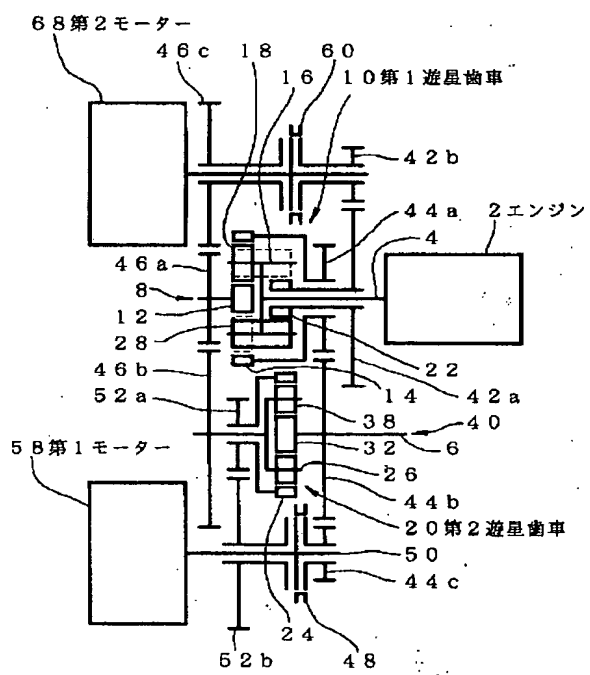
【図2】



【図3】

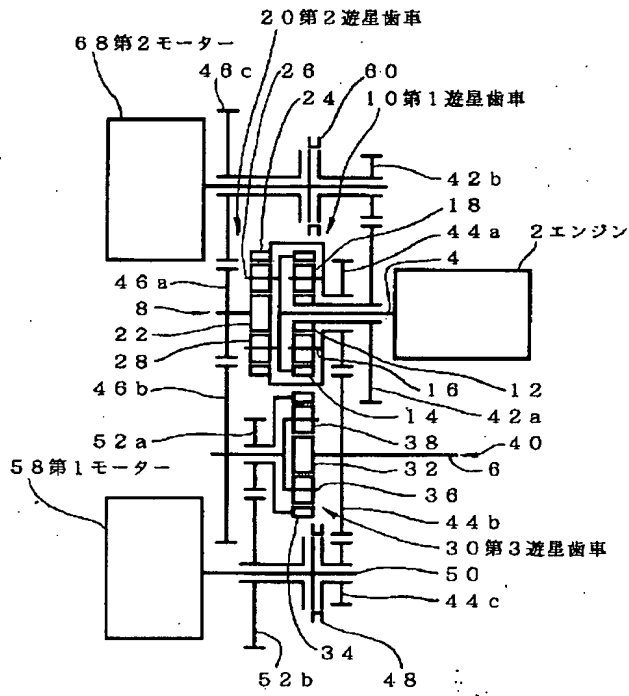


【図4】

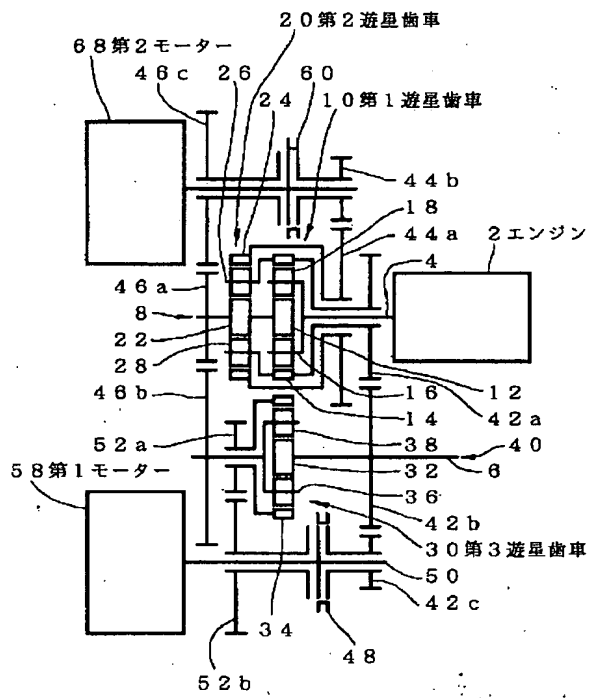




【図5】



【図6】



# REFERENCE-3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-326739

(43)Date of publication of application : 28.11.2000

---

(51)Int.Cl. B60K 17/04

B60K 6/02

B60L 11/14

F16H 3/66

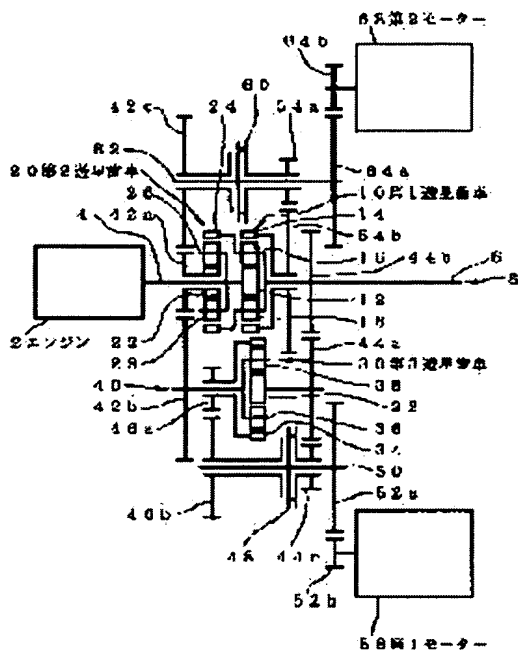
---

(21)Application number : 11-175885 (71)Applicant : KYOWA GOKIN KK

(22)Date of filing : 19.05.1999 (72)Inventor : HIRAIWA KAZUMI

---

(54) DRIVING DEVICE FOR AUTOMOBILE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance motive power transmission efficiency and to reduce required capacity of motors in a driving device of the so-called hybrid automobile for transmitting motive power by using planetary gears by two kinds of motive power sources of an engine and plural motors.

SOLUTION: This device has plural planetary gears 10, 20, 30, a first motor 58 and a second motor 68. The plural planetary gears 10, 20, 30 have a member A (a first ring gear 14) capable

of restraining rotation to obtain speed reduction driving, a member B (a second sun gear 22) capable of restraining rotation to obtain speed increase driving and a member C (a third ring gear 34) capable of restraining rotation to obtain the intermediate transmission ratio of the speed reduction driving and the speed increase driving. Thus, the first motor 58 can be selectively connected to an output shaft 6 and the member C, and the second motor 68 can be selectively connected to the member A and the member B.

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The driving gear for automobiles characterized by the ability of the 2nd motor of the above to be able to have the motor of at least [ both ] the plurality of the 1st motor and the 2nd motor as it is characterized by providing the following, and for the 1st motor of the above to connect with the aforementioned output shaft or the aforementioned member C alternatively, and connect with the aforementioned member A or the aforementioned member B alternatively. It is the member A in whom rotation inhibition is possible for the driving force inputted into an input shaft to be transmitted to an output shaft through two or more epicyclic gears, and for two or more aforementioned epicyclic gears obtain a slowdown drive from an engine. It is the member B in whom rotation inhibition is possible to obtain an accelerating drive. It is the member C in whom rotation inhibition is possible to obtain the middle change gear ratio of the aforementioned slowdown drive and the aforementioned accelerating drive.

[Claim 2] The driving gear for automobiles according to claim 1 characterized by having the mode (the 4th drive mode) driven after it generated electricity after the 1st motor of the above had connected with the aforementioned member C, and the 2nd motor of the above has connected with Member A.

[Claim 3] The driving gear for automobiles according to claim 1 to 2 characterized by having the mode (the 6th drive mode) driven after it generated electricity after the 2nd motor of the above had connected with the aforementioned member B, and the 1st motor of the above has connected with Member C.

[Claim 4] The driving gear for automobiles according to claim 1 to 3 characterized by having arranged at least 1 set of epicyclic gears on the same axial center as the

aforementioned input shaft among two or more aforementioned epicyclic gears, and having arranged other epicyclic gears on the aforementioned input shaft and the shaft prepared in parallel.

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention can transmit the driving force which has two kinds of sources of power, an engine (internal combustion engine) and an electric motor, and which is inputted especially from an engine about the so-called driving gear of a hybrid car to an output shaft through an epicyclic gear, and relates to the driving gear for automobiles equipped with two or more motors.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the driving force inputted from an engine can be transmitted to an output shaft through an epicyclic gear, and a thing like the publication to drawing 5 of the page 17 of a "automobile technical" January, 1998 issue of the Society of Automotive Engineers of Japan issue as a driving gear for automobiles equipped with two or more motors is known.

[0003] While dividing the torque inputted from an engine by the epicyclic gear and transmitting a part of torque to an output shaft mechanically in case it drives and runs

with an engine if it is in the above-mentioned conventional example, it generates electricity with the remaining torque, and it is constituted so that an output shaft may be driven by the motor with this power.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If it is in the above-mentioned conventional example, since the so-called ratio of the electric power transfer which supplies the power generated with a part of power of an engine to a motor, and transmits power is high, the loss produced in process in which power is transmitted tends to become large. That is, generally the power transmission efficiency of the electric root which changes the driving force of an engine into the electrical and electric equipment with a generator, and is again driven by the motor is inferior compared with mechanical transmission, such as a gearing. For this reason, when a high load runs in the state of this drive in an engine, it becomes the factor which the rate of a power transfer ratio in the electric root increases [ factor ], and worsens mpg, and there is a problem of spoiling a part of goodness of a hybrid car. Moreover, since the rate of a power transfer ratio in the electric root is high as mentioned above and the necessary motor capacity to an engine output (capacity) becomes large, there is also a problem that a manufacturing cost becomes high.

[0005] Then, this invention lessens power transfer by the electric root, raises a power transmission efficiency and aims at improving mpg. Moreover, it aims at making necessary capacity of a motor small with this.

[0006]

[Means for Solving the Problem] If it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 1 in order to attain the above-mentioned purpose The driving force inputted into an input shaft can be transmitted to an output shaft through two or more epicyclic gears from an engine. Two or more epicyclic gears to obtain a slowdown drive With the member A in whom rotation inhibition is possible While having the member C in whom rotation inhibition is possible to obtain the middle change gear ratio of the member B in whom rotation inhibition is possible, the aforementioned

slowdown drive, and the aforementioned accelerating drive to obtain an accelerating drive It is characterized by the ability of the 2nd motor to have two or more motors of the 1st motor and the 2nd motor, and for the 1st motor connect them with an output shaft or Member C alternatively, and connect them with Member A or Member B alternatively at least.

[0007] If it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 2, it generates electricity, after the 1st motor has connected with Member C, and is characterized by having the mode (the 4th drive mode) driven after the 2nd motor has connected with Member A.

[0008] If it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 3, it generates electricity, after the 2nd motor has connected with Member B, and is characterized by having the mode (the 6th drive mode) driven after the 1st motor has connected with Member C.

[0009] If it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 4, it is characterized by having arranged at least 1 set of epicyclic gears on the same axial center as an input shaft among two or more epicyclic gears, and having arranged other epicyclic gears on an input shaft and the shaft prepared in parallel.

[0010]

[Function] If it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 1 The driving force inputted into an input shaft can be transmitted to an output shaft through two or more epicyclic gears from an engine. Two or more epicyclic gears to obtain a slowdown drive With the member A in whom rotation inhibition is possible While having the member C in whom rotation inhibition is possible to obtain the middle change gear ratio of the member B in whom rotation inhibition is possible, the aforementioned slowdown drive, and the aforementioned accelerating drive to obtain an accelerating drive Have two or more motors of the 1st motor and the 2nd motor at least, and the 1st motor can connect with an output shaft or Member C alternatively, and the 2nd motor writes alternatively that connection is possible with Member A or Member B. An output shaft, or Member C and the 2nd motor With Member A or Member B [ the 1st motor ]



One motor generates electricity or controls in the state where it connected alternatively, respectively, and a change gear ratio [—less stage / from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode ] is driven because the motor of another side drives.

[0011] Moreover, if it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 2 Since it has the mode (the 4th drive mode) driven after it generated electricity after the 1st motor had connected with Member C, and the 2nd motor has connected with Member A, the power with which the 1st motor goes into an input shaft — while it generates electricity under a part of power very much and the 2nd motor drives with this power, a great portion of power is mechanically transmitted by the epicyclic gear

[0012] Moreover, if it is in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 3 Since it has the mode (the 6th drive mode) driven after it generated electricity after the 2nd motor had connected with Member B, and the 1st motor has connected with Member C, the power with which the 2nd motor goes into an input shaft — while it generates electricity under a part of power very much and the 1st motor drives with this power, a great portion of power is mechanically transmitted by the epicyclic gear

[0013] Moreover, if it was in the driving gear for automobiles of this invention according to claim 4, since it has arranged at least 1 set of epicyclic gears on the same axial center as an input shaft among two or more epicyclic gears and other epicyclic gears have been arranged on an input shaft and the shaft prepared in parallel, a—less stage change gear ratio is driven via another gearing which connects the epicyclic gears arranged mutually at the parallel shaft.

[0014]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on drawing. Drawing 1 is the skeleton view of the principal part in the driving gear for automobiles of this invention. An engine 2, an input shaft 4, and an output shaft 6 are the same axial centers, and call these 1st shaft 8. The 1st epicyclic gear 10 and the 2nd epicyclic gear 20 are arranged on the 1st shaft 8. The 1st epicyclic gear 10 consists of 1st PINIYON 18 which is supported to revolve by the 1st sun gear

12, the 1st starter ring 14, and the 1st carrier 16 and this 1st carrier 16, and gears with the 1st sun gear 12 and the 1st starter ring 14.

[0015] The 2nd epicyclic gear 20 consists of 2nd PINIYON 28 which is supported to revolve by the 2nd sun gear 22, the 2nd starter ring 24, and the 2nd carrier 26 and this 2nd carrier 26, and gears with the 2nd sun gear 22 and the 2nd starter ring 24. the 3rd epicyclic gear 30 -- the [ the 3rd sun gear 32, the 3rd starter ring 34, and / the 3rd carrier 36 and ] -- it consists of 3rd PINIYON 38 which is supported to revolve by the 3 this carrier 36 and gears with the 3rd sun gear 32 and the 3rd starter ring 34, and is arranged on the 2nd shaft 40 established in parallel with the 1st shaft 8

[0016] The engine 2 was connected with the 1st sun gear 12 and the 2nd carrier 26 through the input shaft 4, and the 1st carrier 16 and the 2nd starter ring 24 have connected it with the output shaft 6. The 2nd sun gear 22 is connected with the 3rd carrier 36 through the 1st gearing 42a and 42b, and has connected the 3rd sun gear 32 with the output shaft 6 through the 2nd gearing 44a and 44b.

[0017] The 3rd starter ring 34 can be alternatively connected with 3rd gearing 46a and the 3rd shaft 50 which 46b Reached and was established in parallel with the 2nd shaft 40 through the 1st locking-dog clutch 48. the 2nd gearing 44c by which the 3rd shaft 50 was supported free [ rotation on the same axle ] through the 1st locking-dog clutch 48 -- alternative -- connection -- possible -- 2nd gearing 44c -- 2nd gearing 44a -- it 14b minded and has connected with the output shaft 6 Drawing 1 has the 1st locking-dog clutch 48 in right-hand side, and the 3rd shaft 50 expresses the state where it has connected with the output shaft 6 through the 2nd gearing 44c, 44a, and 44b.

[0018] The 3rd shaft 50 is connected with the 1st motor 58 through the 5th gearing 52a and 52b. Therefore, if it is in the state of drawing 1 , the 1st motor 58 is connected with the output shaft 6. The 2nd sun gear 22 can be alternatively connected with the 1st shaft 8 and the 4th parallel shaft 62 through the 2nd locking-dog clutch 60 at 42c row which has geared with 1st gearing of the above 42a, and this. The 4th shaft 62 has geared with 54b with which 4th gearing 54a was connected with the 1st starter ring 14

through the 2nd locking-dog clutch 60 by the ability connecting alternatively 4th gearing 54a supported free [ rotation on the same axle ].

[0019] Drawing 1 has the 2nd locking-dog clutch 60 in right-hand side, and the 4th shaft 62 expresses the state where it has connected with 4th gearing 54a. The 4th shaft 62 is connected with the 2nd motor 68 through the 6th gearing 64a and 64b. Therefore, if it is in the state of drawing 1 , the 2nd motor 68 is connected with the 1st starter ring 14.

[0020] The 1st motor 58 and the 2nd motor 68 have the function as a motor, and the function as a generator and the function of a brake to control rotation further, and can change them arbitrarily by the instructions from the controller which is not illustrated while they are changed to right rotation and inverse rotation in a hand of cut, respectively.

[0021] Since the automobile carrying the driving gear shown in drawing 1 has two kinds of sources of driving force, an engine 2, and the 1st motor 58 and the 2nd motor 68, it \*\*\*\*\* the so-called hybrid car.

[0022] Next, the operation of the driving gear of the above-mentioned composition is explained. By the following explanation, it is the same as an engine 20, or rotation of the direction which advances an automobile, or the direction interlocked with it is said, and "reverse rotation" says rotation of the opposite direction as "positive rotation."

[0023] The start and the acceleration by the power which first is supplied from the dc-battery which is not illustrated are explained. Usually, when the automobile has stopped, the engine 2 has also stopped. In the state of drawing 1 , since the 1st motor 58 is connected with the output shaft 6 through the 4th gearing 52b and 52a, the 1st locking-dog clutch 48, the 3rd shaft 50, and the 2nd gearing 44c, 44a, and 44b, it is supplying power from a dc-battery so that the 1st motor 58 may right-rotate, and an output shaft 6 is driven, an automobile is started and acceleration is begun. Thus, the state of driving only by the 1st motor 58 is called 1st drive mode.

[0024] Next, in order to strengthen driving force further, the operation at the time of starting an engine 2 is explained. In this case, in addition to a drive by the 1st motor 58,

an engine 2 can be rotated by making the 2nd motor 68 generate electricity. That is, the 4th shaft 62 connected with the 2nd motor 68 is connected with the 1st starter ring 14 through the 5th gearing 54a and 54b with the 2nd locking-dog clutch 60. for this reason, the 1st carrier 16 -- an output shaft 6 -- \*\* -- since it both rotates, by making the 2nd motor 68 generate electricity, reaction force torque acts on the 1st sun gear 12, and right-rotates an engine 2 through an input shaft 4 If fuel is supplied to an engine 2 or it controls connecting the firing circuit which is not illustrated etc. here, an engine 2 will start.

[0025] If an engine 2 starts and a drive is begun, power transfer will be performed as follows. Carrying out the slowdown drive of the output shaft 6 through the 1st carrier 16, the 1st starter ring 14 is driven in the reverse rotation direction with the reaction force, and the 2nd motor 68 connected with the 1st starter ring 14 is made to generate electricity, if an engine 2 rotates the 1st sun gear 12. The generated power is supplied to the 1st motor 58 through the controller which is not illustrated, and the 1st motor 58 drives an output shaft 6 like the 1st drive mode.

[0026] Under the present circumstances, the torque transmitted to an output shaft 6 becomes the sum total of the torque in which an engine 2 carries out power transfer mechanically through the 1st epicyclic gear 10, and the driving torque of the 1st motor 58. Therefore, if it continues supplying power to the 1st motor 58 from a dc-battery, the 1st motor 58 will be driven with the power from a dc-battery, and the power which the 2nd motor 68 generated, and the source of power will become an engine 2 and a dc-battery.

[0027] Here, if the electric power supply from a dc-battery is stopped, the 1st motor 58 will be driven only with the power which the 2nd motor 68 generated, and the sources of power also including the torque by which the power transfer of the output shaft 6 is mechanically carried out through the 1st epicyclic gear 10 will become only an engine 2. Thus, while the 2nd motor 68 generates electricity by the drive through the 1st starter ring 14, the state of driving an output shaft 6 by the 1st motor 58 is called 2nd drive mode.

[0028] The ratio (change gear ratio) of the rotational frequency of an input shaft 4 and the rotational frequency of an output shaft 6 in this 2nd drive mode is automatically decided with the size of the torque of the engine 2 included in an input shaft 4, the size of the torque (load) of the output shaft 6 which drives an automobile, and the power supplied to the 1st motor 58 from a dc-battery. Moreover, the power which the 2nd motor 68 generates also changes according to them.

[0029] That is, if an automobile is more sharply [ when / that the torque of an engine 2 is large / the load of an output shaft 6 is large / the rotational frequency of an input shaft 4 / than the rotational frequency of an output shaft 6 ] high at a low speed, the speed of an automobile rises gradually and the load of an output shaft 6 becomes small, even if the rotational frequency of an input shaft 2 is fixed, it will change to a stepless story so that the rotational frequency of an output shaft 6 may rise. The rotational frequency of the 2nd motor 68 descends simultaneously.

[0030] And if the vehicle speed goes up further or the rotational frequency of an engine 2 descends, the rotational frequency of the 1st starter ring 14 will fall with the 2nd motor 68, and it will come to stop soon. In order for the 1st starter ring 14 to stop, it is necessary to supply power and to control electrically so that the 2nd motor 68 may be made to generate the torque of a right hand of cut from a dc-battery. Usually, since a motor has the property of taking out the torque in the state of 0 with the biggest rotational frequency, the power taken to control the 1st starter ring 14 is slight.

[0031] Thus, if the 1st starter ring 14 stops with the 2nd motor 68, it will be set to  $(1+\alpha_1) / \alpha_1$ , and a change gear ratio (an input-shaft rotational frequency / output-shaft rotational frequency) will become mechanical power transfer of the fixed reduction gear ratio, if the ratio of the number of teeth of the 1st sun gear 12 to the number of teeth of the 1st starter ring 14 is set to  $\alpha_1$ . The 1st starter ring 14 of the above constitutes the member A of this invention which enables a slowdown drive from carrying out rotation control, and calls the state of mechanical power transfer of the fixed reduction gear ratio 3rd drive mode. Although it does not generate electricity since the 2nd motor 68 stops in this 3rd drive mode, while being able to carry out an

electric power supply to the 1st motor 58 from a dc-battery and being able to assist a drive from an engine 2, carrying out a conversely mechanical slowdown drive, the 1st motor 58 can be made to be able to generate electricity and a dc-battery can also be charged.

[0032] In the 3rd drive mode, the 2nd epicyclic gear 20 and the 3rd epicyclic gear 30 are raced. That is, the 2nd starter ring 24 is rotating by the output shaft 6 and one, and the 2nd carrier 26 is rotating it by the input shaft 4 and one. On the other hand, the 3rd sun gear 32 is connected with an output shaft 6, and is rotated, the 3rd epicyclic gear 30 is also connected with the 2nd sun gear 22, and the 3rd carrier 36 is rotating it.

[0033] In the 2nd epicyclic gear 20,  $\alpha_2$  and the 3rd epicyclic gear 30 the ratio of the number of teeth of a sun gear to the number of teeth of the starter ring of each epicyclic gears 20 and 30 here as  $\alpha_3$  The gear ratio of these [  $\alpha_2$  and  $\alpha_3$  ] and the 1st gearing 42a and 42b, the 2nd gearing's 44a and 44b gear ratio, and the 3rd gearing's 46a and 46b gear ratio  $\alpha_1$  and the 2nd gearing's 44a and 44c gear ratio, By setting up appropriately so that it may have consistency, the 3rd shaft 50 connected with 2nd gearing 44c in the 3rd drive mode and 3rd gearing 46b become the almost same rotational frequency.

[0034] The electric power supply from the dc-battery to the 1st motor 58 is stopped in this state, the 1st locking-dog clutch 48 is moved to left-hand side, and the 3rd shaft 50 and 3rd gearing 46b are connected. That is, although the power transfer to an output shaft 6 from an input shaft 4 is performed since rotation of the 1st starter ring 14 is controlled by the 2nd motor 68, since the electric power supply to the 1st motor 58 is cut off, the torque which acts on the 1st locking-dog clutch 48 is 0, and a connection-related change can be performed smoothly. Thereby, the 1st motor 58 is connected with the 3rd starter ring 34, and continues rotating.

[0035] If the 1st motor 58 is made to generate electricity and an electric power supply is carried out to the 2nd motor 68 in the state of this connection, the 2nd motor 68 which was being controlled begins a drive to a right hand of cut, and the output torque will get across to the 1st starter ring 14 through the 6th gearing 64b and 64a and the

5th gearing 54a and 54b, and will drive an output shaft 6 through the 1st epicyclic gear 10.

[0036] Under the present circumstances, the reaction force torque acts on the 1st sun gear 12. For this reason, the 2nd carrier 26 drives with the torque of the difference of the input torque which enters from an input shaft 4, and the reaction force torque which acts on the 1st sun gear 12 of the above. This torque is divided by the 2nd epicyclic gear 20, and a part drives an output shaft 6 from the 2nd starter ring 24. The remaining torque is told to the 3rd carrier 36 through the 1st gearing 42a and 42b from the 2nd sun gear 22. Furthermore, it is divided by the 3rd epicyclic gear 30, a part drives an output shaft 6 through the 2nd gearing 44a and 44b from the 3rd sun gear 32, and the remaining torque is told to the 1st motor 58 through the 3rd gearing 46a and 46b and the 4th gearing 52a and 52b from the 3rd starter ring 34.

[0037] In the state where there is no electric power supply from a dc-battery, most input torques will drive an output shaft 6 mechanically through each epicyclic gears 10, 20, and 30, the 1st motor 58 will be made to generate it with a part of [ remaining ] torque, and the 2nd motor 68 will drive an output shaft 6 with the power so that it may understand by this torque transmission. therefore, the power with which the power transmitted electrically goes into an input shaft 4 from an engine 2 -- very -- a part -- it is . Thus, while the 1st motor 58 drives from the 3rd starter ring 34 and generates electricity, the state of driving the 1st starter ring 14 by the 2nd motor 68 is called 4th drive mode.

[0038] The change gear ratio in this 4th drive mode also becomes settled automatically with the size of the torque of the engine 2 included in an input shaft 4, the size of the torque (load) of the output shaft 6 which drives an automobile, and the power supplied to the 2nd motor 68 from a dc-battery. Moreover, the power which the 1st motor 58 generates also changes according to them.

[0039] That is, if the rotational frequency of an automobile of an input shaft 4 is higher than the rotational frequency of an output shaft 6 at a low speed when [ that the torque of an engine 2 is large ] the load of an output shaft 6 is large, the speed of an automobile

risers gradually and the load of an output shaft 6 becomes small, even if the rotational frequency of an input shaft 4 is fixed, it will change to a stepless story so that the rotational frequency of an output shaft 6 may rise. The rotational frequency of the 1st motor 58 descends simultaneously.

[0040] And if the vehicle speed goes up further or the rotational frequency of an engine 2 descends, the rotational frequency of the 3rd starter ring 34 will fall with the 1st motor 58, and it will come to stop soon. In order that the 3rd starter ring 34 may stop, power is supplied to the 1st motor 58 and it controls from a dc-battery electrically.

[0041] Thus, if the 3rd starter ring 34 stops with the 1st motor 58, a change gear ratio will become mechanical power transfer of the change gear ratio in which  $\{(1+\alpha_3) + \alpha_2 \alpha_3 i_1 i_2\} / \{(1+\alpha_2)(1+\alpha_3)\}$  became settled, when the gear ratio of  $i_1$  and the 2nd gearing 44a and 44b is made into  $i_2$  for the 1st gearing's 42a and 42b gear ratio. This change gear ratio is set up so that it may become the middle value of the change gear ratio of the slowdown drive which controlled the above-mentioned member A, and the change gear ratio of the accelerating drive which controlled the below-mentioned member B.

[0042] The 3rd starter ring 34 of the above constitutes the member C of this invention which enables the drive with the change gear ratio in which middle became [aforementioned] settled from carrying out rotation control, and calls the state of carrying out power transfer mechanically with a middle change gear ratio 5th drive mode.

[0043] By carrying out an electric power supply to the 2nd motor 68 from a dc-battery, although it does not generate electricity since the 1st motor 58 stops also in this 5th drive mode, while being able to assist a drive from an engine 2, driving mechanically conversely, the 2nd motor 68 can be made to be able to generate electricity and a dc-battery can also be charged.

[0044] Although 1st gearing 42c has raced in the 5th drive mode, it is setting up appropriately the 1st gearing's 42a and 42c gear ratio, and the 5th gearing's 54a and 54b gear ratio, and the rotational frequency of the 4th shaft 62 connected with 5th gearing



54a and 1st gearing 42c becomes almost the same. The electric power supply from a dc-battery to the 2nd motor 68 is stopped in this state, the 2nd locking-dog clutch 60 is moved to left-hand side, and the 4th shaft 62 and 1st gearing 42c are connected. Thereby, the 2nd motor 68 is connected with the 2nd sun gear 22, and continues rotation.

[0045] If the 2nd motor 68 is made to generate electricity and an electric power supply is carried out to the 1st motor 58 in the state of this connection, the 1st motor 58 begins a drive in the reverse rotation direction, and the output torque will get across to the 3rd starter ring 34 through the 4th gearing 52b and 52a and the 3rd gearing 46b and 46a, and will drive an output shaft 6 to a right hand of cut through the 3rd epicyclic gear 30 and the 2nd gearing 44a and 44b.

[0046] Under the present circumstances, the reaction force torque of the reverse rotation direction acts on the 3rd carrier 36, and gets across to the 2nd sun gear 22 through the 1st gearing 42b and 42a. For this reason, the input torque which goes into the 2nd carrier 26 from an input shaft 4 is divided by the 2nd epicyclic gear 20, and a part drives an output shaft 6 through the 2nd starter ring 24, and drives and generates the 2nd motor 68 through 1st gearing 42c and the 6th gearing 64a and 64b with the torque of the difference of the remaining torque and the reaction force torque which gets across to the 2nd sun gear 22 of the above.

[0047] In the state where there is no electric power supply from a dc-battery, most input torques will drive an output shaft 6 mechanically through the 2nd epicyclic gear 20, the 2nd motor 68 will be made to generate it with a part of [ remaining ] torque, and the 1st motor 58 will drive an output shaft 6 with the power so that it may understand by this torque transmission. therefore, the power with which the power transmitted electrically goes into an input shaft 4 from an engine 2 -- very -- a part -- it is . Thus, while the 2nd sun gear 22 is \*\*\*\*\*ed and the 2nd motor 68 generates electricity, the state of driving the 3rd starter ring 34 by the 1st motor 58 is called 6th drive mode.

[0048] The change gear ratio in this 6th drive mode is also automatically decided with the size of the torque of the engine 2 included in an input shaft 4, the size of the torque

(load) of the output shaft 6 which drives an automobile, and the power supplied to the 1st motor 58 from a dc-battery. Moreover, the power which the 2nd motor 68 generates also changes according to them.

[0049] That is, if an automobile is equivalent to the rotational frequency of an output shaft 6, or its rotational frequency of an input shaft 4 is a little high at a low speed, when [ that the torque of an engine 2 is large ] the load of an output shaft 6 is large, the speed of an automobile rises gradually and the load of an output shaft 6 becomes small, even if the rotational frequency of an input shaft 2 is fixed, it will change to a stepless story so that the rotational frequency of an output shaft 6 may rise. The rotational frequency of the 2nd motor 68 descends simultaneously.

[0050] And if the vehicle speed goes up further or the rotational frequency of an engine 2 descends, the rotational frequency of the 2nd sun gear 22 will fall with the 2nd motor 68, and it will come to stop soon. In order that the 2nd sun gear 22 may stop, power is supplied to the 2nd motor 68 and it controls from a dc-battery electrically.

[0051] Thus, if the 2nd sun gear 22 stops with the 2nd motor 68, it will become the mechanical accelerating drive by the 2nd epicyclic gear 20, and a change gear ratio will become the fixed value of  $1/(1+\alpha^2)$ . Thus, the accelerating drive of the fixed change gear ratio is called 7th drive mode. The 2nd sun gear 22 of the above constitutes the member B of this invention which enables an accelerating drive from carrying out rotation inhibition.

[0052] While supplying power from a dc-battery also in the 7th drive mode and support by the 1st motor 58 being possible, carrying out an accelerating drive conversely, the 1st motor 58 can be made to be able to generate electricity and a dc-battery can also be charged. As mentioned above, a change gear ratio changes from start of the vehicle speed 0 to a stepless story continuously to the 7th drive mode including three kinds of fixed values.

[0053] Next, the case which lowers the speed of an automobile gradually where it case and brakes is explained. In a run at high speed, while severing the fuel supply to an engine 2, the relation between power generation and a drive of each motors 58 and 68 in

each above-mentioned drive mode is reversed, and it controls so that the amount of power generation increases, and a dc-battery is charged. Moreover, when it becomes a low speed, it is made the same connection relation as the 1st drive mode, an engine 2 is suspended, and the 1st motor 58 is made to generate electricity.

[0054] Therefore, while performing a moderate slowdown and moderate braking by controlling appropriately the amount of power generation of the 1st motor 58 and the 2nd motor 68, conventionally, a part of kinetic energy of the automobile which was being changed and thrown away into heat by friction brake can be changed into the electrical and electric equipment, it can store in a dc-battery, and the so-called energy regeneration can be performed. The effect which lessens fuel consumption of an automobile by using it in case the power stored in the dc-battery by energy regeneration next accelerates an automobile is acquired.

[0055] Next, the case where an automobile is reversed is explained. When going astern, with drawing 1 , the 1st locking-dog clutch 48 moves the 2nd locking-dog clutch 60 to left-hand side, and connects the 4th shaft 62 and 1st gearing 42c. Go-astern in the state where the engine 2 was suspended can perform acceleration from start by making the 1st motor 58 supply and rotate reversely power like the 1st drive mode of advance.

[0056] Next, the case where it goes astern in the state where the engine 2 is rotating, generating electricity is explained. In this case, since the 2nd sun gear 22 and the 2nd motor 68 are connected While torque division of the torque of the engine 2 which went into the 2nd carrier 26 from the input shaft 4 is carried out by the 2nd epicyclic gear 20 and a part tells the torque of the advance direction to an output shaft 6 through the 2nd starter ring 24 A part makes the 2nd motor 68 drive and generate through the 1st gearing 42a and 42c and the 6th gearing 62a and 62b from the 2nd sun gear 22, supplies this power to the 1st motor 58, and drives an output shaft 6 by inverse rotation. As mentioned above, since a part of torque of an engine 2 tells the torque of the advance direction to an output shaft 6 through the 2nd starter ring 24, compared with the 2nd drive mode of advance, a junior output torque becomes small.

[0057] As mentioned above, if it is in the operation gestalt of drawing 1 , by control of

the 1st, and power generation, a drive and inhibition of the 2nd motor 58 and 68, the various drive modes from the above-mentioned 1st drive mode to the 7th drive mode can be chosen as Member A, Member B, Member C and an output shaft 6, and the 1st and a connection relation row with the 2nd motor 58 and 68, and they can be run an automobile.

[0058] While being able to change gears to a stepless story from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode especially, a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of the middle change gear ratio are possible, in setting the change gear ratio in the 5th drive mode as a value to which operating frequency becomes high to a regular run, a power transmission efficiency is higher than the conventional example, and a bird clapper is the feature. Moreover, in each the 3rd or 6th drive mode, since the rate of a power transfer ratio of the electric root is sharply smaller than the conventional example, to the output (capacity) of an engine 2, the 1st and the necessary capacity of the 2nd motor 58 and 68 are small, and end.

[0059] Next, drawing 2 is a skeleton view showing the gestalt of other operations in the driving gear for automobiles of this invention. First, it explains focusing on the difference from the gestalt of operation shown in drawing 1 . The 1st epicyclic gear 10 is arranged on the 1st shaft 8, the 2nd epicyclic gear 20 is arranged on the 2nd shaft 40, and the 3rd epicyclic gear 30 is arranged on the 4th shaft 62.

[0060] An input shaft 4 is connected with the 2nd carrier 26 with the 3rd carrier 36 through the 1st gearing 42a and 42c through the 1st gearing 42a and 42b, respectively while it is connected with the 1st sun gear. While an output shaft 6 is connected with the 1st carrier 16, the 3rd gearing 46a and 46b is minded. The 2nd starter ring 24, It connects with the 3rd sun gear 32 through the 3rd gearing 46a and 46d, respectively, and can connect with the 1st motor 58 alternatively through the 3rd gearing 46a, 46b, and 46c, the 1st locking-dog clutch 48, the 3rd shaft 50, and the 4th gearing 52a and 52b further.

[0061] The 1st starter ring 14 can be alternatively connected with the 2nd motor 68

through the 5th gearing 54a and 54b, the 2nd locking-dog clutch 60, the 4th shaft 62, and the 6th gearing 64a and 64b while it constitutes Member A.

[0062] The 3rd starter ring 34 can be alternatively connected with the 2nd motor 68 through the 2nd locking-dog clutch 60 and the 6th gearing 64a and 64b while it constitutes Member B.

[0063] The 2nd sun gear 22 can be alternatively connected with the 1st motor 58 through the 2nd gearing 44a and 44b, the 1st locking-dog clutch 48, the 3rd shaft 50, and the 4th gearing 52a and 52b while it constitutes Member C.

[0064] As mentioned above, although a part of composition differs, Member A, Member B, Member C and the output shaft 6, and the 1st and the connection relation with the 2nd motor 58 and 68 are the same as the gestalt of operation shown in drawing 1 .

[0065] Although detailed explanation is omitted Like the gestalt of the operation which also showed the operation in the gestalt of operation of drawing 2 to drawing 1 , while the drive of a change gear ratio [ -less stage / from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode ] is possible a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of a middle change gear ratio -- possible -- especially -- a regular run -- a center [ mode / 5th drive / high / of operating frequency ] -- the / the 3rd drive mode or / -- in 6 drive mode, a power transmission efficiency can be made higher than the conventional example

[0066] Next, drawing 3 is a skeleton view showing the gestalt of other operations in the driving gear for automobiles of this invention. First, it explains focusing on the difference from the gestalt of operation shown in drawing 1 . Like the gestalt of operation of drawing 2 , the 1st epicyclic gear 10 is arranged on the 1st shaft 8, the 2nd epicyclic gear 20 is arranged on the 2nd shaft 40, and the 3rd epicyclic gear 30 is arranged on the 4th shaft 62. An input shaft 4 is connected with the 3rd carrier 36 with the 2nd starter ring 24 through the 2nd gearing 44a and 44b through the 1st gearing 42a and 42b while it is connected with the 1st sun gear.

[0067] While an output shaft 6 is connected with the 1st carrier 16, the 3rd gearing 46a and 46c is minded. The 2nd carrier 26, It connects with the 3rd starter ring 34 through

the 3rd gearing 46a and 46b, and can connect with the 1st motor 58 alternatively through the 46d of the 3rd gearing and the 1st locking-dog clutch 48 which geared with 3rd gearing 46a further, the 3rd shaft 50, and the 5th gearing 54a and 54b. Although it separates drawing and is drawn, the 3rd gearing 46a and 46d meshes. The 1st starter ring 14 can be alternatively connected with the 2nd motor 68 through the 6th gearing 64a and 64b, the 2nd locking-dog clutch 60, and the 7th gearing 66a and 66b while it constitutes Member A.

[0068] The 3rd sun gear 32 can be alternatively connected with the 2nd motor 68 through the 2nd locking-dog clutch 60 and the 7th gearing 66a and 66b while it constitutes Member B. The 2nd sun gear 22 can be alternatively connected with the 1st motor 58 through the 4th gearing 52a and 52b, the 1st locking-dog clutch 48, the 3rd shaft 50, and the 5th gearing 54a and 54b while it constitutes Member C.

[0069] As mentioned above, although a part of composition differs, Member A, Member B, Member C and the output shaft 6, and the 1st and the connection relation with the 2nd motor 58 and 68 are the same as the gestalt of operation shown in drawing 1 .

[0070] Although detailed explanation is omitted Like the gestalt of the operation which also showed the operation in the gestalt of operation of drawing 3 to drawing 1 , while the drive of a change gear ratio [ -less stage / from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode ] is possible a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of a middle change gear ratio -- possible -- especially -- a regular run -- a center [ mode / 5th drive / high / of operating frequency ] -- the / the 3rd drive mode or / -- in 6 drive mode, a power transmission efficiency can be made higher than the conventional example

[0071] Next, drawing 4 is a skeleton view showing the gestalt of other operations in the driving gear for automobiles of this invention. First, it explains focusing on the difference from the gestalt of operation shown in drawing 1 . A big difference is the point that the 2nd epicyclic gear 20 is arranged, respectively on the 2nd shaft 40 with which the 1st epicyclic gear 10 has an output shaft 6 on the 1st shaft 8 which an input shaft 4 and an output shaft 6 are arranged in parallel, and has an input shaft 4.

[0072] The 1st epicyclic gear 10 is called so-called dub rupee NIYON type, and 1st PINIYON 18 which geared with the 1st sun gear 12 and the 1st starter ring 14, and 2nd PINIYON 28 which geared with this 1st PINIYON 18 and the 2nd sun gear 22 are supported by the 1st carrier 16.

[0073] The 1st carrier 16 is connected with an input shaft 4, and the 1st starter ring 14 is connected with the output shaft 6 through the 2nd gearing 44a and 44b. the 2nd sun gear 22 -- Member A -- constituting -- the [ the 1st gearing 42a and 42b and ] -- it can connect with the 2nd motor 68 alternatively through 2 locking-dog clutch 60 the 1st sun gear 12 -- Member B -- constituting -- the [ the 3rd gearing 46a and 46c and ] -- while being able to connect with the 2nd motor 68 alternatively through 2 locking-dog clutch 60, it connects with the 2nd carrier 26 through the 3rd gearing 46a and 46b

[0074] the 2nd starter ring 24 -- the [ the 4th gearing 52a and 52b and ] -- it can connect with the 1st motor 58 alternatively through 1 locking-dog clutch 48 an output shaft 6 -- the [ the 2nd gearing 44b and 44c and ] -- it can connect with the 1st motor 58 alternatively through 1 locking-dog clutch 48

[0075] As mentioned above, although a part of composition differs, Member A, Member B, Member C and the output shaft 6, and the 1st and the connection relation with the 2nd motor 58 and 68 are the same as the gestalt of operation shown in drawing 1 .

[0076] Although detailed explanation is omitted Like the gestalt of the operation which also showed the operation in the gestalt of operation of drawing 4 to drawing 1 , while the drive of a change gear ratio [ -less stage / from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode ] is possible a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of a middle change gear ratio -- possible -- especially -- a regular run -- a center [ mode / 5th drive / high / of operating frequency ] -- the / the 3rd drive mode or / -- in 6 drive mode, a power transmission efficiency can be made higher than the conventional example

[0077] Next, drawing 5 is a skeleton view showing the form of other operations in the driving gear for automobiles of this invention. First, it explains focusing on the

difference from the form of operation shown in drawing 1 . A big difference is the point that the 3rd epicyclic gear 30 is arranged, respectively on the 2nd shaft 40 with which the 1st epicyclic gear 10 and the 2nd epicyclic gear 20 have an output shaft 6 on the 1st shaft 8 which an input shaft 4 and an output shaft 6 are arranged in parallel, and has an input shaft 4.

[0078] The input shaft 4 is connected with the 1st starter ring 14 and the 2nd carrier 26. The 1st carrier 16 and the 2nd starter ring 24 have connected with the output shaft 6 through the 2nd gearing 44a and 44b. the 1st sun gear 12 -- Member A -- constituting -- the [ the 1st gearing 42a and 42b and ] -- it can connect with the 2nd motor 68 alternatively through 2 locking-dog clutch 60 the 2nd sun gear 22 -- Member B -- constituting -- the [ the 3rd gearing 46a and 46c and ] -- while being able to connect with the 2nd motor 68 alternatively through 2 locking-dog clutch 60, it has connected with the 3rd carrier 36 through the 3rd gearing 46a and 46b

[0079] The 3rd starter ring 34 can constitute Member C, and can connect him with the 1st motor 58 alternatively through the 4th gearing 52a and 52b, the 1st locking-dog clutch 48, and the 3rd shaft 50. An output shaft 6 can be alternatively connected with the 1st motor 58 through the 2nd gearing 44a and 44c, the 1st locking-dog clutch 48, and the 3rd shaft 50 while connecting it with the 3rd sun gear 32.

[0080] As mentioned above, although a part of composition differs, Member A, Member B, Member C and the output shaft 6, and the 1st and the connection relation with the 2nd motor 58 and 68 are the same as the form of operation shown in drawing 1 .

[0081] Although detailed explanation is omitted Like the form of the operation which also showed the operation in the operation form of drawing 5 to drawing 1 , while the drive of a change gear ratio [ -less stage / from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode ] is possible a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of a middle change gear ratio -- possible -- especially -- a regular run -- a center [ mode / 5th drive / high / of operating frequency ] -- the / the 3rd drive mode or / -- in 6 drive mode, a power transmission efficiency can be made higher than the conventional example



[0082] Next, drawing 6 is a skeleton view showing the form of other operations in the driving gear for automobiles of this invention. First, it explains focusing on the difference from the form of operation shown in drawing 1 . An input shaft 4 and an output shaft 6 are arranged in parallel like the form of operation shown in drawing 5 , and the 3rd epicyclic gear 30 is arranged, respectively on the 2nd shaft 40 with which an output shaft 6 has the 1st epicyclic gear 10 and the 2nd epicyclic gear 20 on the 1st shaft 8 with an input shaft 4.

[0083] The input shaft 4 is connected with the 1st carrier 16. The 1st starter ring 14 and the 2nd carrier 26 are connected with the output shaft 6 through the 1st gearing 42a and 42b. the 2nd starter ring 24 -- Member A -- constituting -- the [ the 2nd gearing 44a and 44b and ] -- it can connect with the 2nd motor 68 alternatively through 2 locking-dog clutch 60 the 1st sun gear 12 -- the 2nd sun gear 22 -- being united -- Member B -- constituting -- the [ the 3rd gearing 46a and 46c and ] -- while being able to connect with the 2nd motor 68 alternatively through 2 locking-dog clutch 60, it has connected with the 3rd carrier 36 through the 3rd gearing 46a and 46b

[0084] The 3rd starter ring 34 can constitute Member C, and can connect him with the 1st motor 58 alternatively through the 4th gearing 52a and 52b, the 1st locking-dog clutch 48, and the 3rd shaft 50. An output shaft 6 can be alternatively connected with the 1st motor 58 through the 1st gearing 42b and 42c, the 1st locking-dog clutch 48, and the 3rd shaft 50 while connecting it with the 3rd sun gear 32.

[0085] As mentioned above, although a part of composition differs, Member A, Member B, Member C and the output shaft 6, and the 1st and the connection relation with the 2nd motor 58 and 68 are the same as the form of operation shown in drawing 1 .

[0086] Although detailed explanation is omitted Like the form of the operation which also showed the operation in the operation form of drawing 6 to drawing 1 , while the drive of a change gear ratio [ -less stage / from start of the vehicle speed 0 to the 7th drive mode ] is possible a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of a middle change gear ratio -- possible -- especially -- a regular run -- a center [ mode / 5th drive / high / of operating

frequency ] -- the / the 3rd drive mode or / -- in 6 drive mode, a power transmission efficiency can be made higher than the conventional example Moreover, since the form of operation shown in drawing 4 , drawing 5 , and drawing 6 has an output shaft 6 on the 2nd shaft 40 parallel to an input shaft 4 as mentioned above, it is arrangement suitable for the front-wheel driven passenger car etc.

[0087] Since either of the epicyclic gears which has Member B and Member C was prepared on the shaft different from the epicyclic gear which has Member A and it is driven via a gearing other than an epicyclic gear on the occasion of power transfer in the form of the above operation For example, even if there are restrictions of making the gear ratio of each epicyclic gear the same, the middle change gear ratio of a slowdown drive and an accelerating drive can be made into a value with high operating frequency by setting up the aforementioned course gearing's gear ratio appropriately.

[0088] as mentioned above -- as explained, while a slowdown, accelerating, and mechanical power transfer of three kinds of fixed change gear ratios of the middle are possible for this invention also in the form of which operation -- the [ the 3rd drive mode and ] -- in 6 drive mode, though it is a-less stage change gear ratio, since the rate of a power transfer ratio in the electric root is lower than the conventional example, a power transmission efficiency becomes high generally compared with the conventional example

[0089] especially -- the [ the 3rd drive mode and ] -- 6 drive mode is in the change-gear-ratio region where operating frequency is high by the city area, the passage of the suburbs, etc., and can suit the 3rd drive mode of the above-mentioned mechanical power transfer, and the 5th drive mode, and it can wait for it, and it can improve the mpg of an automobile Moreover, since for a low reason the rate of a power transfer ratio in the electric root has little necessary motor capacity and ends to a engine displacement, the driving gear which was superior to the conventional example also in the manufacturing cost or the weight is obtained.

[0090] Based on this contractor's general knowledge, each shaft can be arranged, or a multiple disc clutch can be prepared instead of a locking-dog clutch, or while an engine

stops, the driving gear for automobiles of this invention can be further carried out in the mode which added change and improvement of enabling it to operate the compressor of a refrigeration system by the motor etc., so that the whole may become compact.

[0091]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the driving gear for automobiles of this invention, the following effects can be acquired as explained.

(1) According to the driving gear for automobiles of this invention according to claim 1, the driving force inputted into an input shaft can be transmitted to an output shaft through two or more epicyclic gears from an engine. Two or more epicyclic gears to obtain a slowdown drive With the member A in whom rotation inhibition is possible While having the member C in whom rotation inhibition is possible to obtain the middle change gear ratio of the member B in whom rotation inhibition is possible, the aforementioned slowdown drive, and the aforementioned accelerating drive to obtain an accelerating drive Have two or more motors of the 1st motor and the 2nd motor at least, and the 1st motor can connect with an output shaft or Member C alternatively, and the 2nd motor writes alternatively that connection is possible with Member A or Member B. By connecting the 1st and the 2nd motor with Member A, Member B, Member C, and an output shaft alternatively, and controlling drive and power generation / rotation inhibition Since the ratio which transmits power electrically can be made small while being able to perform the drive of a-less stage change gear ratio, a power transmission efficiency can be raised and necessary motor capacity can be reduced.

[0092] (2) Since it had the mode (the 4th drive mode) driven after it generated electricity after the 1st motor had connected with Member C, and the 2nd motor has connected with Member A according to the driving gear for automobiles of this invention according to claim 2, In the change-gear-ratio range with the high frequency used [ especially ] to a run in a city area etc., while driving a-less stage change gear ratio, the ratio transmitted mechanically becomes high and mpg can be improved.

[0093] (3) Since it had the mode (the 6th drive mode) driven after it generated electricity after the 2nd motor had connected with Member B, and the 1st motor has

connected with Member C according to the driving gear for automobiles of this invention according to claim 3, In the change-gear-ratio range with the high frequency especially used to the run in the suburbs etc., while driving a-less stage change gear ratio, the ratio transmitted mechanically becomes high and mpg can be improved.

[0094] (4) Since according to the driving gear for automobiles of this invention according to claim 4 at least 1 set of epicyclic gears are arranged on the same axial center as an input shaft among two or more epicyclic gears and other epicyclic gears have been arranged on an input shaft and the shaft prepared in parallel, Since it drives via the gearing other than an epicyclic gear which connects the epicyclic gears arranged mutually at the parallel shaft, even if the gear ratio of an epicyclic gear has restrictions, the middle change gear ratio which performs a mechanical drive can be set as a value with high operating frequency, and mpg can be improved.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the skeleton view of the driving gear for automobiles of this invention.

[Drawing 2] It is the skeleton view of other operation gestalten in the driving gear for automobiles of this invention.

[Drawing 3] It is the skeleton view of other operation gestalten in the driving gear for automobiles of this invention.

[Drawing 4] It is the skeleton view of other operation gestalten in the driving gear for automobiles of this invention.

[Drawing 5] It is the skeleton view of other operation gestalten in the driving gear for automobiles of this invention.

[Drawing 6] It is the skeleton view of other operation gestalten in the driving gear for automobiles of this invention.

#### [Description of Notations]

2: Engine

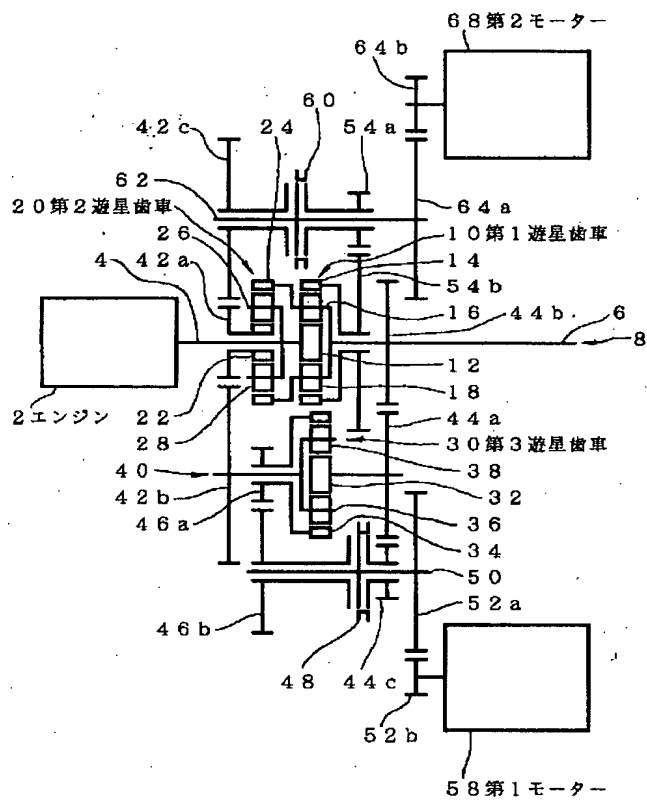
4: Input shaft

6: Output shaft  
8: The 1st shaft  
10: The 1st epicyclic gear  
12: The 1st sun gear  
14: The 1st starter ring  
16: The 1st carrier  
18: The 1st PINIYON  
20: The 2nd epicyclic gear  
22: The 2nd sun gear  
24: The 2nd starter ring  
26: The 2nd carrier  
28: The 2nd PINIYON  
30: The 3rd epicyclic gear  
32: The 3rd sun gear  
34: The 3rd starter ring  
36: The 3rd carrier  
38: The 3rd PINIYON  
40: The 2nd shaft  
42: The 1st gearing  
44: The 2nd gearing  
46: The 3rd gearing  
48: The 1st locking-dog clutch  
50: The 3rd shaft  
52: The 4th gearing  
54: The 5th gearing  
58: The 1st motor  
60: The 2nd locking-dog clutch  
62: The 4th shaft  
64: The 6th gearing

66: The 7th gearing

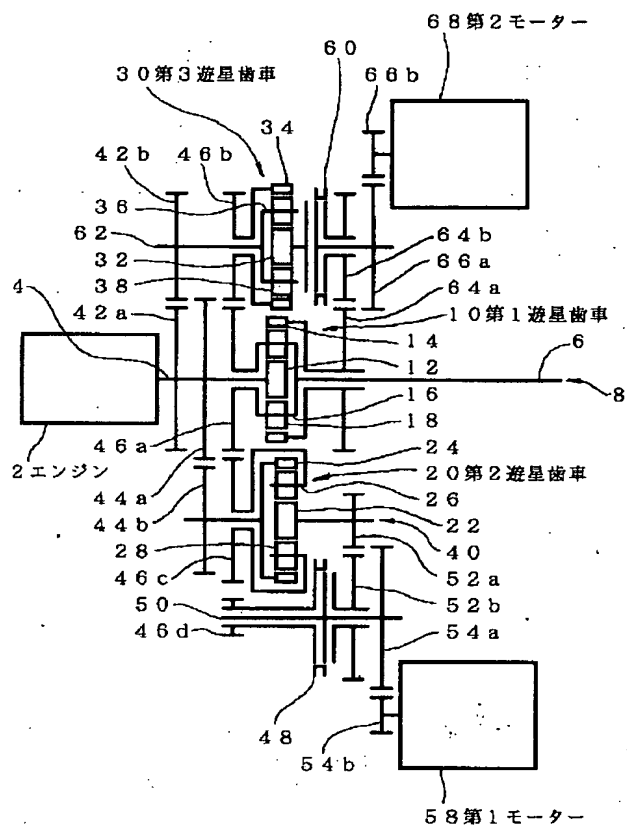
68: The 2nd motor

[Drawing 1]

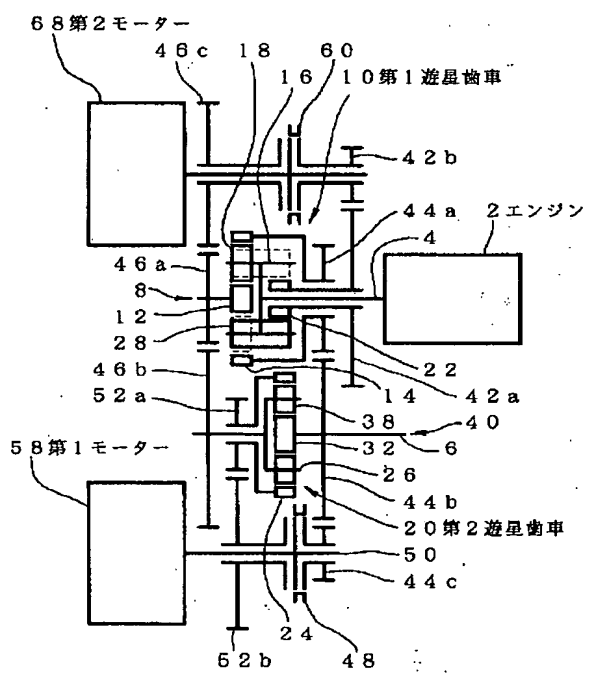


[Drawing 2]



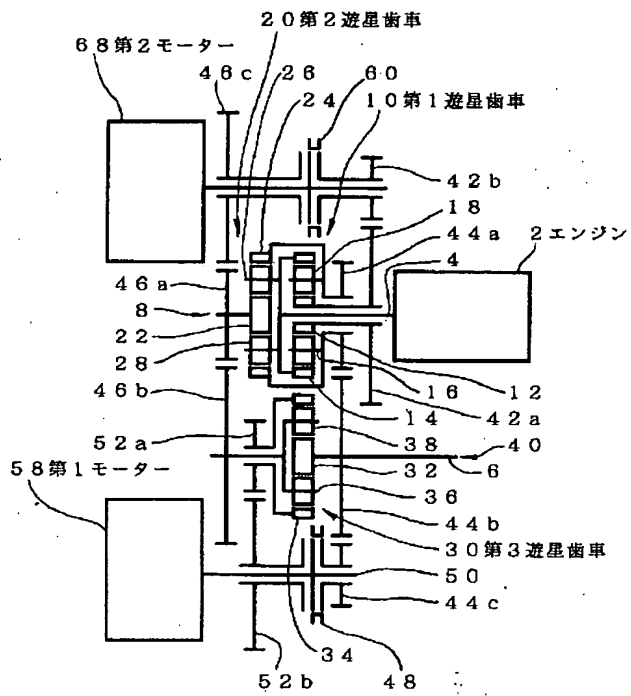


[Drawing 4]





[Drawing 5]



[Drawing 6]

